

**ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS MAHASISWA
PENDIDIKAN BIOLOGI UIN RADEN INTAN
LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syatar-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan

Oleh
SHIL FERA SANDY
NPM : 1411060187

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

**ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS MAHASISWA
PENDIDIKAN BIOLOGI UIN RADEN INTAN
LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syatar-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Biologi (S.Pd)
Dalam Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan



Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
Pembimbing II : Supriyadi, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H / 2019 M**

ABSTRAK

Analisis Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung

**Oleh
Shil Fera Sandy**

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan menunjukkan bawasannya mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung yang dilihat dari beberapa aspek keterampilan generik sains yaitu dari pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, pemodelan dan konsistensi logis yang belum terpenuhi dalam diri mahasiswa maka dari itu perlu untuk melihat keterampilan generik sains yang dimiliki mahasiswa dengan rumusan masalah bagaimana keterampilan generik sains yang dimiliki serta kesalahan yang timbul pada saat melakukan praktikum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan generik sains mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung dan kesalahan-kesalahan yang muncul pada saat melakukan percobaan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian evaluative, dengan menggunakan metode tes yang diklasifikasikan sebagai penelitian deskriptif. Sampel penelitian terdiri dari 8 kelas yang diperoleh menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi dan tes uraian.

Berdasarkan hasil penelitian Pengamatan langsung sebesar 58.58% (kurang), Pengamatan tidak langsung 50.25% (kurang sekali), Pemodelan 57.03% (kurang), dan Konsistensi Logis 60.93% (cukup). Analisis data pada ragam pengamatan diperoleh keterampilan generik sains yaitu kurang dengan hasil rerata keseluruhan dari lembar observasi adalah 55% dan rerata keseluruhan dari tes uraian adalah 56%..

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa (1). Keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah dilakukan dengan Pengamatan langsung sebesar 58.58% (kurang), Pengamatan tidak langsung 50.25% (kurang sekali), Pemodelan 57.03% (kurang), dan Konsistensi Logis 60.93% (cukup). Dengan analisis data yang diperoleh rerata keseluruhan dari lembar observasi adalah 55% dan rerata keseluruhan dari tes uraian adalah 56% dengan kategori kurang dan menyebabkan keterampilan generik sains yang dimiliki mahasiswa pendidikan biologi tidak dapat berkembang dengan baik (2). Kesalahan yang muncul pada saat melakukan percobaan adalah kurangnya ketelitian mahasiswa dalam membuat sayatan baik secara melintang maupun membujur, kesulitan dalam mengamati spora, mengoprasikan mikroskop serta pemberian keterangan pada setiap gambar masih terdapat kekurangan.

Kata kunci: Keterampilan generik, Praktikum, Taksonomi Tumbuhan Rendah.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul : **ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS**
MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI UIN RADEN INTAN
LAMPUNG

Nama : **Shil Fera Sandy**
NPM : **1411060187**
Jurusan : **Pendidikan Biologi**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**


MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

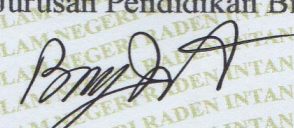
Pembimbing

Pembimbing II


Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd
NIP. 19560810 1987 03 1 001


Supriyadi, M.Pd
NIP. 198712222015031005

Menyetujui
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi,


Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 19840228 2006 04 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro suratmin, Sukarame, Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **ANALISIS KETERAMPILAN GENERIK SAINS MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI UIN RADEN INTAN LAMPUNG**, disusun oleh: **Shil Fera Sandy, NPM. 1411060187**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam sidang munaqosyah, Fakultas Tarbiyah dan keguruan pada: Hari/Tanggal: **Rabu, 30 Januari 2019**.

TIM PENGUJI

Ketua : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

Sekretaris : **Akbar Handoko, M. Pd**

Penguji Utama : **Dr. Guntur Cahaya Kesuma, M.A**

Penguji Kedua : **Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**

Pembimbing : **Supriyadi, M.Pd**

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan



Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

NIP. 19560810 1987 03 1 001

MOTTO

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَئِكَ كَانَ عَنْهُ

مَسْئُولًا ﴿٣٦﴾

Artinya: *Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungan jawabnya.*

(Al-Israa:36)¹



¹ Kementrian Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Dan Terjemahannya*, Solo : Aabyan, 2014,hal.529

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah. Dengan penuh rasa syukur saya sembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Rudi Harto dan Ibunda Sri Yani
terimakasih atas semua yang diberikan, mendidikku dengan penuh kesabaran,
kasih sayang, dukungan, pengorbanan, serta untaian do'a yang tak pernah
henti yang selalu mengiringi untuk menuju gerbang kesuksesan.
2. Kakakku tercinta Berminia Sandy,A.Md.Keb serta adikku Ilham Satria Sandy
yang saya sayangi terimakasih atas semua kasih sayang dukungan, dan
perhatiannya.
3. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung



RIWAYAT HIDUP

Shil Fera Sandy lahir pada tanggal 09 September 1996 di desa Tirta Kencana Kecamatan Tulang Bawang Tengah Kabupaten Tulang Bawang Barat. Yang merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari Ayahanda Rudi Harto dan Ibunda Sri Yani. Penulis mempunyai kakak yang bernama Bermina Sandy, A.Md.Keb dan seorang adik yang bernama Ilham Satria Sandy.

Pendidikan formal yang pernah di tempuh : SD Negeri 02 Tulang Bawang Tengah pada tahun 2003-2008, pendidikan lanjutan di selesaikan di SMPN 04 Tulang Bawang Tengah pada tahun 2008-2011, kemudian melanjutkan di Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Tulang Bawang Tengah pada tahun 2011-2014, Pada tahun 2014 setelah lulus SMA penulis melanjutkan pendidikan S1 di Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung yang kini sudah Transformasi menjadi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan mengambil jurusan Pendidikan Biologi (PB).

Selama kuliah penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Didesa Sinar Palembang Kecamatan Candipuro selama 40 hari. Setelah KKN penulis melanjutkan kegiatan Praktek Pengalaman Kerja (PPL) di SMAN 12 BANDAR LAMPUNG selama 40 hari.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah. Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang. Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta kurnia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ Analisis Keterampilan Generic Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung” sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syaffaatnya di yaumul akhir nanti.

Terimakasih penulis ucapkan kepada Ayahanda dan ibunda tercinta yang tiada hentinya selalu mendoakan, memberikan semangat dan telah banyak berkorban untuk penulis selama menimba ilmu.

Dengan segala kerendahan hati bahwa dalam penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan bantuan masukan dan bimbingan dari berbagai pihak, karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. H Chairul Anwar, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, yang selaku Pembimbing I yang telah menyediakan waktunya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehinggaskripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro M. Pd , selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Dwijowati Asih Saputri, M.Si selaku sekertaris Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
4. Supriyadi M.Pd selaku pembimbing II yang telah menyediakan waktunya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Bapak dan Ibu dosen pendidikan biologi fakultas tarbiyah dan keguruan universitas islam negeri raden intan lampung. Terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah di berikan selama ini.
6. Sahabat Seperjuangan khususnya Reszky Amellia, Roinatuz Zahro, Meri Septina, Fakhruddin Hamzah, Dwiki, dan Rizki terimakasih atas semua dukungan dan perhatian kalian, kalian berjasa dan kalian luar biasa.
7. Teruntuk Fedry Yansah,S.I.P terimakasih atas dukungan, motivasi dan perhatiannya karena telah menjadi bagian dari penyemangat penulis dalam mengerjakan skripsi.
8. Sahabat Seperjuangan di kelas BIO C agkatan 2014. Khususnya Reszky Amellia dan Roinatuz Zahro. Sahabat KKN dan PPL yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah berjasa membantu baik secara moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi.
10. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung tempat menempuh studi dan menimba ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu dengan segala kerendahan hati, teguran dan saran serta kritik yang bersifat membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Selanjutnya, semoga karya tulis ini bermanfaat bagi peneliti khususnya, bagi pembaca pada umumnya dan dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

BandarLampung,
Penulis

SHIL FERA SANDY
NPM.1411060187

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Pembatasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	13
G. Ruang Lingkup Penelitian.....	13
H. Penelitian Relevan.....	14
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Keterampilan Generik Sains	16
B. Praktikum	25
1. Pembelajaran Dengan Praktikum.....	25
2. Macam-Macam Praktikum.....	29

C. Laboratorium Biologi.....	30
1. Pengertian Laboratorium.....	30
2. Fungsi Laboratorium.....	30
3. Ruang Laboratorium Biologi	31

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian	32
B. Jenis Penelitian.....	32
C. Subjek Penelitian.....	32
D. Metode Penelitian	33
E. Alur Penelitian	33
F. Teknik Pengumpulan Data	35
G. Instrumen Penelitian.....	35
1. Observasi.....	35
2. Tes.....	37
H. Teknik Analisis Kualitas Instrumen	39
1. Validitas Lembar Observasi	39
2. Validitas Tes.....	39
3. Uji Reliabilitas	41
4. Uji Tingkat Kesukaran	42
5. Uji Daya Pembeda	43
I. Analisis Data	44

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	48
1. Lembar Obsevasi Keterampilan Generik Sains.....	48
2. Tes Essay Keterampila Generik Sains	50
B. Pembahasan	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	62
B. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Istilah Untuk Keterampilan Lintas Pekerjaan	18
Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Generik Sains Menurut Broto Siswoyo	20
Tabel 3.1 Distribusi Mahasiswa Semester	33
Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	35
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Lembar Observasi Divisi Bryophyta	37
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Lembar Observasi Divisi Pteridophyta	37
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Tes Uraian Divisi Bryophyta.....	38
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Tes Uraian Divisi Pteridophyta	38
Tabel 3.7 Interpretasi Indeks Korelasi “R” Product Moment	40
Tabel 3.8 Kriteria Koefisien Korelasi	40
Tabel 3.9 Kriteria Reliabilitas Instrumen.....	41
Tabel 3.10 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal.....	42
Tabel 3.11 Kriteria Daya Pembeda	44
Tabel 3.12 Skala kategori kemampuan generik	47
Tabel 4.1 Rerata Hasil Observasi Tiap Ragam Keterampilan Generik Sains Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah	49
Tabel 4.2 Rerata Hasil Tes Uraian Keterampilan Generik Sains Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian	34
Gambar 4.1 Diagram Hasil Rekapitulasi Dari Lembar Observasi	50
Gambar 4.2 Diagram Hasil Rekapitulasi Dari Tes Uraian.....	51



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hakikatnya praktikum penting bagi pelajaran sains tidaklah banyak yang menyangkalnya. Baik dosen maupun calon guru pendidikan biologi menaruh harapan yang tinggi terhadap pembelajaran praktikum. Dosen menaruh harapan dengan praktikum mahasiswa pendidikan biologi akan lebih dapat memahami konsep yang dipelajari, terbangkitkan keinginan untuk belajar sains, bertambah dan berkembang kemampuan sains yang telah dimiliki serta tumbuhlah sikap ilmiahnya.

Aktivitas praktikum menjadi pembelajaran mahasiswa pendidikan biologi dalam melaksanakan eksperimen serta mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari. Kegiatan eksperimen memperoleh kelebihan dengan gaya pembelajaran lainnya, yakni mahasiswa pendidikan biologi mencapai keahlian dalam melaksanakan praktikum, mempertinggi keikutsertaan mereka baik individu ataupun kelompok.

Proses kegiatan praktikum amat efektif agar mencapai seluruh ranah pengetahuan secara berbarengan. Yakni, membimbing supaya teori yang dipelajari bisa diterapkan dengan persoalan yang jelas, membimbing perencanaan aktivitas secara independen. Salah satu kelebihan kegiatan praktikum yaitu mahasiswa pendidikan biologi berlatih secara *trial and error*, kemudian dapat juga mengulang-ulang kegiatan yang sama sampai benar-benar terampil.

Secara tradis praktikum senantiasa memperoleh tempat dalam proses belajar sains. Alasannya yaitu karena praktikum dinilai memiliki beberapa potensi untuk dapat membelajarkan sains yang tidak dimiliki metode lain. Contohnya, menyatakan proses praktikum bukan hanya membantu mahasiswa pendidikan biologi untuk memahami konsep, namun juga mendorong mahasiswa pendidikan biologi untuk dapat belajar, membuat mahasiswa pendidikan biologi dapat belajar mengerjakan sesuatu.

Adapun Al-Qur'an yang menjelaskan pengamatan di alam semesta yaitu Al-Qur'an surah An-Nahl Ayat 79:

أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الطَّيْرِ مُسَخَّرَاتٍ فِي جَوِّ السَّمَاءِ مَا يُمْسِكُهُنَّ إِلَّا اللَّهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya: "Tidakkah mereka memperhatikan burung-burung yang dimudahkan terbang diangkasa bebas. Tidak ada yang dapat menahannya selain dari pada Allah. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar terdapat tanda-tanda kebesaran Tuhan bagi orang yang beriman".¹

Ayat di atas menyatakan bahwa Allah telah memberikan kita nikmat-nikmat yang tiada tara yaitu nikmat mata untuk melihat dan salah satunya manusia disuruh untuk melihat makhluk ciptaan-Nya yang dapat terbang dilangit dan Allah juga menciptakan burung yang memiliki sayap sesuai dengan berat badan dan kondisinya.

¹ Kementrian Agama Republik Indonesia, *Al-Quran Dan Terjemahannya*, Solo : Abyan, 2014, h.279

”Ottander dan Grelsson menyatakan bahwa kegiatan laboratorium merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran biologi dan sains.”²Kegiatan laboratorium berfungsi untuk menghubungkan teori dan konsep serta praktek, meningkatkan minat mahasiswa pendidikan biologi, memperbaiki miskonsepsi, mengembangkan sikap analisis dan kritis pada mahasiswa pendidikan biologi.

Pada dasarnya kegiatan praktikum merupakan suatu sarana yang dapat digunakan untuk melatih mahasiswa pendidikan biologi dalam mengembangkan keterampilan generik. Pentingnya pengetahuan keterampilan generik sains adalah supaya keterampilan serta pengetahuan yang didapat dari hasil belajar dan dapat diaplikasikan pada aspek kehidupan sosial, teknologi ataupun setiap perubahan konteks. Akan tetapi, lebih di utamakan yaitu menyiptakan efisiensi besar dari pengetahuan serta penerapan keterampilan lebih ampuh.

Dengan demikian, keterampilan generik sains dapat mempengaruhi perkembangan pengetahuan siswa. Oleh karena itu, keterampilan generik sains dapat berimplikasi pada kemampuan berfikir mahasiswa pendidikan biologi. Pentingnya keterampilan generik merupakan dasar dalam pembentukan pengetahuan sains bagi mahasiswa pendidikan biologi dan akan digunakan dalam setiap sisi kehidupannya di masa depan. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan menghasilkan banyaknya konsep yang harus dipelajari mahasiswa pendidikan biologi melalui proses belajar.

²Ahmad Munandar,Djohor Maknun, *Keterampilan Esensial Dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa Calon Guru Biologi Dalam Kegiatan Praktikum Ekologi, Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, Jpii 1, 2, Tahun 2012.

Menurut Chairul Anwar menyatakan bahwa pengetahuan tidak bisa ditransfer atau dipindahkan saja dari pendidik ke peserta didik.³ Sedangkan dosen tidak memungkinkan mengajarkan banyak konsep pada mahasiswa pendidikan biologi. Alternatif yang dapat dikembangkan dalam proses belajar adalah pembelajaran dengan keterampilan generik sains. Menurut Candy dalam Liliarsari berpendapat bahwa kurikulum di perguruan tinggi haruslah didesain untuk memberikan kesempatan mahasiswa pendidikan biologi untuk meluaskan dan mengembangkan keterampilan generik sains mereka.⁴

Keterampilan generik sains adalah keahlian intelektual perpaduan dari pengetahuan serta keterampilan. Keterampilan ini merupakan strategi kognitif berkaitan pada aspek kognitif, aktif ataupun psikomotorik dapat dipelajari serta tertinggal didiri. Sehingga mahasiswa pendidikan biologi memperoleh kemampuan berpikir, bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya.

Jika berbicara tentang keterampilan yang dimiliki manusia, sebenarnya semua telah dijelaskan Al-Qur'an surah An-Nahl Ayat 80:

وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُم مِّنْ بُيُوتِكُمْ سَكَنًا وَجَعَلَ لَكُم مِّنْ جُلُودِ الْأَنْعَامِ بُيُوتًا تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ أَصْوَابِهَا وَأَوْبَارِهَا وَأَشْعَارِهَا أَثْنَا وَمِئَةً إِلَىٰ حِينٍ



³ Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*, (Yogyakarta: Diva Press, 2017) h. 63

⁴ Muh. Tawil, Liliarsari, *Keterampilan –Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*, (Makassar: Universitas Negeri Makassar), h. 87

Artinya: *"Allah menjadikan bagimu rumah-rumah menjadi tempat tinggal dan Dia membentuk bagi kamu rumah-rumah dari kulit binatang ternak yang kamu merasa ringan membawanya diwaktu kamu berjalan dan waktu kamu bermukim dan dijadikannya pula dari bulu domba, bulu onta dan bulu kambing, alat-alat rumah tangga serta perhiasan yang kamu pakai sampai waktu tertentu"*⁵

Surah di atas menyatakan bahwa manusia diberi pengetahuan keterampilan dalam membuat rumah, pakaian dari kulit binatang, membuat peralatan rumah tangga dan perhiasan. Semua ini tidak pernah terlepas dari petunjuk Allah. Oleh karena itu, kita harus senantiasa bersyukur atas apa yang telah diberikan berupa ilmu keterampilan.

Kemampuan dalam Liliyasi keterampilan generik sains adalah keahlian *employability* berguna dalam melaksanakan pengetahuan. Keterampilan ini tidak hanya dibidang Pekerjaan tertentu. akan tetapi, keterampilan melewati keseluruhan bidang pekerjaan. pengertian ini sejalan yang dijelaskan *National Skill Task Force*. Keterampilan generik merupakan kemampuan yang mencakup beberapa pekerjaan berbeda.⁶ Berdasarkan pengertian di atas sesungguhnya kemampuan generik sains adalah keterampilan yang dibutuhkan berbagai macam pekerjaan serta kehidupan.

Kemampuan generik sains juga penting bagi mahasiswa pendidikan biologi sebab kemampuan ini sangat dibutuhkan oleh mahasiswa pendidikan biologi untuk meningkatkan karir sesuai pada kemampuan dibidang masing-masing. Keterampilan generik bukan didapat dengan mendadak akan tetapi kemampuan itu pantas dilatih

⁵ Kementrian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an dan Terjemahannya* (Solo:Abyan,2014),h.276

⁶*Ibid*, h. 86

supaya bertambah. Keterampilan generik sains yaitu keterampilan yang dipakai mempelajari konsep serta menanggulangi masalah pada sains. Maka dari itu, keterampilan generik sains adalah keahlian yang dapat dipakai secara global pada beragam kerja ilmiah dan dapat dijadikan dasar untuk melaksanakan aktivitas praktikum.

Kemampuan-kemampuan generik dipakai dalam menguasai konsep dan membereskan kejadian formal dipakai dalam aktivitas melaksanakan praktikum Biologi. Dalam prosedur eksperimen Biologi bermula dari sejumlah kompetensi generik. Sempelnya pada proses mengamati terdiri dari mengenal fenomena yang dipermasalahkan, mengetahui indikator alam, membagi, serta menakar parameter yang perlu diukur.⁷

Keterampilan generik diartikan sebagai hal baru serta belum banyak dikembangkan oleh para ahli. Hal itu dikarenakan sampai saat ini belum ada para ahli yang dapat menjelaskan secara rinci tentang keterampilan-keterampilan generik. Khususnya bidang biologi. Maka mengakibatkan pengembangan keterampilan generik sains dalam bidang biologi dapat disesuaikan dengan keterampilan generik sains yang ada pada materi kimia maupun fisika.⁸

Berkaitan dengan itu, perlu digali kemampuan-kemampuan keterampilan generik sains dalam kegiatan praktikum, agar dapat dijadikan dasar aspek yang dilatih dalam kepentingan pendidikan. Khususnya pendidikan biologi, Seberapa jauh

⁷ Novianti Muspiroh, “ Analisis Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi Pada Praktikum Anatomi Tumbuhan” *Jurnal Scientiae Educatia* Volume 1 Edisi 1, April 2012

⁸ Taufik Rahman dkk, *Profil Kemampuan Generik Awal Calon Guru Dalam Membuat Perencanaan Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan*, Educaw Online, Vol.2,2008,h.1

kegiatan eksperimen dapat memperluas keterampilan generik mahasiswa pendidikan biologi harus diketahui guna pembaharuan serta peningkatan dimasa datang .

Carrick Institute For Learning And Teaching In Higher Education dalam Muh. Tawil dan Liliyasi mengatakan bahwa keterampilan generik sains berkaitan pada pendidikan universitas memenuhi keterampilan tingkat tinggi pada komunikasi tertulis, komunikasi lisan, berpikir kritis, analitis, pemecahan masalah, bekerjasama, belajar mandiri, keterampilan interpersonal, etika serta nilai-nilai.⁹ Maka dari itu, keterampilan generik relatif bebas dari disiplin ilmu dan keterampilan-keterampilan ini semestinya dimiliki oleh mahasiswa pendidikan biologi.

Biologi adalah ilmu berlandaskan eksperimen pengembangan yang mengharuskan mahasiswa pendidikan biologi dapat bekerja dengan standar tinggi dalam melakukan eksperimental. Pembelajaran dalam biologi membutuhkan praktikum, teori yang dipadukan serta saling berangkaian satu dengan yang lainnya. Kegiatan praktikum membantu mahasiswa pendidikan biologi menangkap kemampuan-kemampuan teknis dengan mengaitkan pengetahuan teori yang didapat sebelumnya. Metode kegiatan sains lebih meletakkan kepada pengalaman langsung agar menambahkan daya berfikir.

Pembuata sikap ilmiah ibarat ditunjukkan para ahli sains dikembangkan melewati keterampilan generik sains.Keterampilan generik sains dipakai sebagai ancangan dalam pembelajaran.Kegiatan praktikum memberikan kepandaian calon guru biologi baik dalam ranah kognitif, afeltif, serta psikomotorik. Pada ranah kognitif, praktikum memberikan keuntungan dalam mendukung penangkapan

⁹Muh. Tawil, Liliyasi, Op. Cit.h. 88

mahasiswa pendidikan biologi dalam materi yang diajarkan di kelas. Ranah afektif, kegiatan praktikum melatih sikap ilmiah mahasiswa pendidikan biologi. Ranah psikomotorik, kegiatan praktikum mendidik keterampilan mahasiswa pendidikan biologi untuk memanfaatkan alat serta bahan secara benar.¹⁰

Hampir 80% mata kuliah biologi di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) disertai praktikum, sebagaimana halnya mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Rendah, terdiri atas 3 sks, terbagi dari 2 sks perkuliahan dan 1 sks perkuliahan praktikum. Satu sks perkuliahan tatap muka praktikum yaitu dua jam, satu sks perkuliahan tatap muka pada teori yang hanya 50 menit.

Dengan demikian meskipun sks nya kecil, praktikum memiliki waktu yang lebih lama, dan strategi untuk membedakan kemampuan-kemampuan dasar atau kemampuan mengamati yang dapat menunjang kemampuan pencapaian dan pelaksanaan percobaan atau praktikum. Dalam kegiatan praktikum sangat dibutuhkan keterampilan generik yaitu suatu kemampuan untuk hidup dan bekerja yang harus dimiliki oleh setiap orang.

Hal ini sesuai dengan praktikum yang dilakukan pada tingkat Universitas. Khususnya Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Kegiatan praktikum dilakukan dengan pembagian terlebih dahulu buku panduan praktikum pada mahasiswa pendidikan biologi. Hal ini dilakukan agar mahasiswa pendidikan biologi agar dapat memahami terlebih dahulu mengenai konsep yang akan mereka praktikumkan.

¹⁰Saefa Novitasari dan Liadiana, *Pengembangan Instrumen Penilaian Ranah Afektif dan Psikomotorik Pada Mata Kuliah Praktikum Struktur Tubuh Hewan Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Semarang*, *Unnes Journal Of Biology Education* Vol 4, No 1 Februari 2015, 97-103, <http://jurnal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>.

Dengan memahami konsep terlebih dahulu mahasiswa pendidikan biologi akan mengerti mengenai apa yang perlu mereka amati dan catat saat berlangsungnya praktikum. Namun, saat mahasiswa pendidikan biologi melakukan praktikum, sebagian besar dari mereka masih belum mengerti mengenai konsep yang akan dipraktikkan, dikarenakan mahasiswa pendidikan biologi hanya mengikuti langkah kerja yang diberikan oleh Asdos tanpa mempelajari terlebih dahulu tujuan, teori dan prinsip yang digunakan dalam praktikum tersebut.

Hal ini menyebabkan keterampilan generik sains yang mereka miliki kurang muncul secara optimal. Sehingga menyebabkan tujuan dari praktikum tidak tercapai karena data pengamatan untuk membangun pemahaman tujuan dan praktikum tidak diperoleh secara detail. Hasil dari studi PISA 2009 menunjukkan tingkat literasi siswa berada pada peringkat ke-57 dari 65 Negara peserta dengan skor yang diperoleh 383 dan skor berada dibawah rata-rata standar dari PISA.¹¹

Dengan pencapaian tersebut, menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik Indonesia baru sampai pada kemampuan mengenali sejumlah fakta dasar saja, tetapi mereka belum mampu mengkomunikasikan dan mengkaitkan kemampuan itu dengan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Oleh karna itu, mahasiswa pendidikan biologi sebagai mahasiswa pendidikan biologi diharapkan memiliki keterampilan generik agar dapat melatihkannya pada siswa ketika telah menjadi seorang guru.

Penelitian yang menyangkut praktikum banyak dilakukan, akan tetapi menakar kemampuan generik melewati kegiatan praktikum masih kurang ditemukan.

¹¹ Yuni Kusuma Astute, *Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA, Jurnal Literasi Sains*, Vol,VII No. 3B, juni 2016, h. 68

Sehingga, keterampilan generik sains perlu dikembangkan dan dilatihkan kepada calon guru biologi. Karena sejauh ini mahasiswa pendidikan biologi belum banyak mengetahui tentang keterampilan generik sains. Sehubungan dengan hal tersebut, mahasiswa pendidikan biologi sekalipun melakukan praktikum tidak terukur secara terarah atau terencana.

Pada dasarnya secara tidak sadar kegiatan-kegiatan yang dilakukan mahasiswa adalah melakukan keterampilan generik sains, seperti contohnya dalam kegiatan praktikum tentu mahasiswa pendidikan biologi diminta untuk menggambarkan hasil praktikum. Akan tetapi selama ini hal-hal yang berkaitan dengan itu semua tidak direkam dalam suatu instrument yang terencana. Oleh sebab itu, kedepannya keterampilan generik sains sangat perlu untuk dikembangkan sehingga keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi saat praktikum dapat diukur secara terencana dalam sebuah instrument..

Berkaitan dengan hal tersebut kegiatan praktikum dirancang berdasarkan tujuan utama yaitu melatih mahasiswa pendidikan biologi untuk dapat mengembangkan keterampilan dasar salah satunya keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi dalam proses praktikum. Keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi cenderung kurang mendapatkan perhatian. Misalnya keterampilan dalam menggunakan alat, membuat irisan atau mengambil bahan, membuat gambar hasil penelitian dan mengambil foto berbagai jenis tumbuhan yang diamati.

Mahasiswa pendidikan biologi sering kali mengalami kesulitan yang cukup berarti serta mereka juga belum tahu pasti harus bagaimana membuat sayatan atau mengambil bahan penelitian dengan tepat, kondisi tersebut berpengaruh pada proses pengamatan dibawah mikroskop. Akibatnya adalah tujuan praktikum yang seharusnya dapat mengetahui karakteristik tumbuhan tidak dapat tercapai dengan baik atau maksimal.

Kegiatan lainnya adalah membuat gambar berdasarkan observasi dimana calon guru biologi sering tidak jelas mencantumkan keterangan gambar. Hal ini dapat ditinjau dari hasil laporan praktikum mahasiswa pendidikan biologi dalam kegiatan praktikum taksonomi tumbuhan rendah. Pelatihan secara terus menerus selama praktikum berjalan dibutuhkan guna melatih keterampilan generik sains bagi mahasiswa pendidikan biologi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan menunjukan bawasannya mahasiswa belum mengenal sama sekali tentang keterampilan generik sains. Hal ini dilihat dari adanya beberapa aspek keterampilan generik yang belum terpenuhi dalam diri mahasiswa. Dari hasil tes diperoleh data pengamatan langsung 50%, pengamatan langsung 63%, pemodelan 36%, konsistensi logis 47%.

Melihat begitu pentingnya keterampilan generik sains sebagai sarana pengetahuan dalam kegiatan praktikum untuk mencapai kompetensi yang diharapkan bagi mahasiswa pendidikan biologi maka dari itu mahasiswa pendidikan biologi penting memiliki keterampilan dengan baik. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian berkenaan dengan keterampilan generik sains mahasiswa pada saat

praktikum yang berjudul “Analisis Keterampilan Generik Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung ”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas adapun masalah yang diidentifikasi pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sejatinya keterampilan generik sains merupakan keterampilan *employability* yang digunakan untuk dapat menerapkan pengetahuan, strategi kognitif yang berkaitan dengan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik calon guru biologi. Namun, pada kenyataannya keterampilan generik sains merupakan hal yang baru bagi mahasiswa pendidikan biologi karena sejauh ini masih belum dieksplor sebab masih banyak dalam kajian peneliti.
2. Pada dasarnya penelitian saat praktikum memerlukan banyak keterampilan agar dapat mempermudah mahasiswa pendidikan biologi melakukan pengamatan dalam praktikum. Namun, pada kenyataannya belum banyak keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi belum banyak diungkap.

C. Pembatasan Masalah

Pembatas masalah yakni fokus penelitian agar tidak keluar dari alur kerangka penelitian, mengingat banyaknya permasalahan yang muncul dan adanya keterbatasan dalam kemampuan pemecahan masalah, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Metode yang memfasilitasi dalam memunculkan keterampilan generik sains ini adalah metode praktikum.
2. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Rendah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung?
2. Kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan mahasiswa pada saat melakukan pengamatan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian yakni:

1. Untuk mengetahui keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung.
2. Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa pada saat melakukan pengamatan.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yakni:

1. Sumbangan kajian ilmiah serta pembendaharaan karya ilmiah bagi jurusan biologi dan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Menjadi sumber informasi bagi mahasiswa serta sebagai refrensi bagi mahasiswa mengenai keterampilan mengamati dalam praktikum.
3. Bagi penelitian selaku wadah mengembangkan pemahaman keilmuan biologi serta sarana berlatih menyelesaikan.

G. Ruang Lingkup Penelitian

Menjauhi meluasnya masalah agar pembicaraan dapat fokus mencapai yang diinginkan maka dibatasi oleh:

1. Objek penelitian adalah keterampilan generik sains calon guru biologi dalam kegiatan praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah
2. Subjek penelitian ini adalah calon guru biologi semester 3 UIN Raden Intan Lampung
3. Masa penelitian dilakukan bulan November semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 yang bertempat di UIN Raden Intan Lampung.

H. Penelitian Relevan

Hasil penelitian berkaitan dengan keterampilan generik sains yakni penelitian yang dilakukan oleh Fitri Nurjannah, pada tahun 2014 diperoleh penelitian memperlihatkan keterampilan generik pengamatan langsung 65,56% dengan kategori cukup, pengamatan tidak langsung 53,18% kategorinya kurang sekali, sebab akibat 49% kategorinya kurang sekali, pemodelan 62,07% kategorinya cukup, 50,50%

kategorinya kurang sekali. Secara penguasaan keterampilan siswa SMP 56,10% kategori kurang.¹² Hasil temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Putri Agustina pada tahun 2016 bahwa lima keterampilan generik pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, sebab akibat, kesadaran skala, pemodelan, serta inferensi siswa SMP timbul saat praktikum kerusakan lingkungan. Pengamat langsung 74,76%, kesalahan skala 27,14%, pemodelan 87,14%, serta inferensi 66,63%. Secara keseluruhan penguasaan keterampilan siswa SMP 64,81% kategorinya cukup.¹³

Ahmad Ali pada tahun 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alokasi waktu untuk setiap kegiatan praktikum berada pada kategori kurang baik dengan persentase tanggapan responden sebesar 59%; persiapan pelaksanaan praktikum berada pada kategori baik dengan persentase 72%. Pelaksanaan praktikum dengan persentase 65% berada pada kategori sedang; ketersediaan sarana dan prasarana laboratorium berada pada kategori sedang dengan persentase 61%.¹⁴ Pada penelitian yang dilakukan oleh Winda Syafitri pada tahun 2010 diperoleh hasil penelitian menunjuk kan kedelapan aspek keterampilan proses sains siswa muncul saat pembelajaran inkuiri persentasenya bervariasi pada kategori timbul sesuai serta timbul tidak sesuai. Muncul sesuai yakni aspek investigasi, bagian observasi, bagian

¹²Fitri Nurjanah, "Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa Melalui Kegiatan Praktikum Fotosintesis", Skripsi Sarjana (S1) Pendidikan Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta, 2014, h. i

¹³Reva Rimatusodik, *Profil Keterampilan Generik Siswa SMP Dalam Praktikum Kerusakan Lingkungan Menggunakan Kotak Erosi*, Skripsi Pada Sarjana (S1) pendidikan UPI Bandung, 2010, h.17

¹⁴ Ahmad Ali, "Analisis Pelaksanaan Praktikum Anatomi Fisiologi Tumbuhan Jurusan Pendidikan Biologi Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017", Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan UIN Alauddin Makassar, 2016, h. 144

klasifikasi, bagian prediksi, dan bagian komunikasi, Sedangkan bagian bertanya, bagian hipotesis dan aspek interpretensi muncul tidak sesuai.¹⁵



¹⁵Winda Syafitri,” *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Padakonsept Sistem Koloid*”, Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010, H. Iii

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Keterampilan Generik Sains

1. Pengertian Keterampilan Generik Sains

Keterampilan merupakan suatu keadaan atau kondisi yang kompleks yang dapat melibatkan pengetahuan dan kinerja. Menurut Broto Siswoyo istilah keterampilan disepadankan dengan istilah kemahiran, sehingga keterampilan generik sering disebut dengan kemahiran generik.¹ Seperti yang kita ketahui bahwa kurikulum di perguruan tinggi haruslah didesain untuk memberikan kesempatan mahasiswa untuk meluaskan dan mengembangkan keterampilan generik mereka.

Menurut Broto Siswoyo keterampilan generik yang dapat ditimbulkan lewat pembelajaran ada 9, yaitu: Pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, kesadaran tentang skala besaran (*Sense of scale*), “bahasa” simbolik, kerangka logika, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan, dan membangun konsep²

¹ Muh. Tawil dan Lili Asari, *Keterampilan –Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*, (Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2014), h. 93

² B. Suprpto Broto Siswoyo, “*Hakikat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*”, dalam *Tim Penulis Pekerti Bidang MIPA (ed.), Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Matematika di Perguruan Tinggi*, (Jakarta: Universitas Terbuka, 2001), cet. 1, h. 2.6.

Menurut Drury seperti dikutip oleh Rahman keterampilan generik dapat diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan, meskipun untuk mendapatkannya diperlukan waktu yang relatif lama.³ Keterampilan generik bersifat dasar dari keterampilan-keterampilan belajar lainnya, sesuai dengan pendapat Rahman, bahwa kemampuan generik adalah perpaduan antara intelegensi dengan keterampilan.

Keterampilan generik sains merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan sains dan keterampilan.⁴ Keterampilan generik merupakan strategi kognitif yang berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik, yang dapat dipelajari dan tertinggal dalam diri peserta didik.

Menurut Sunyono seperti dikutip Rimatusodik, kemampuan generik memiliki beberapa manfaat dalam pembelajaran sains, di antaranya yaitu:⁵

- a. Membantu guru dalam menganalisis hal yang harus diperbaiki dan ditingkatkan dalam belajar serta membantu siswa dalam cara belajar.
- b. Dapat mempercepat proses pembelajaran.
- c. Siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya sendiri-sendiri dan guru dapat mengatur kecepatan belajar masing-masing siswa.
- d. Dapat meminimalkan miskonsepsi yang terjadi oleh siswa.

³ Taufik Rahman, *“Pengenmbangaan Program Pembelajaran Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Calon Guru Biologi”*, Disertai Pada Pasca Sarjana (S3) Pendidikan UPI, Bandung, 2008, h. 30

⁴ Muh. Tawil dan Liliarsari, Op. Cit. h. 85

⁵ Reva Rimatusodik, *“Profil Keterampilan Generik Siswa SMP dalam Praktikum Kerusakan Lingkungan Menggunakan Kotak Erosi”*, Skripsi pada Sarjana (S1) Pendidikan UPI Bandung, Bandung, 2010, h. 17, tidak dipublikasikan, tersedia on line di http://repository.upi.edu/skripsiview.php?export=html&no_skripsi=5573.

Fungsi kemampuan generik lainnya menurut Callan seperti yang dikutip oleh Fitri adalah untuk membuat individu memiliki fleksibilitas dan kemampuan adaptasi yang baik, di mana ia mampu ditempatkan di berbagai pekerjaan.⁶ Dapat disimpulkan bahwa kemampuan generik adalah kemampuan inti dan dasar dari beberapa keterampilan dalam proses pembelajaran pencapaian hasil belajar melalui tiga aspek yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik, di mana kemampuan generik ini adalah hal yang penting.

Menurut Rimatusodik kemampuan generik juga dapat digunakan dalam menyelesaikan di berbagai persoalan dalam sains. Kemampuan generik ini dapat bersifat global atau luas, namun di setiap Negara keterampilan-keterampilan diberi nama yang berbeda-beda seperti yang di tunjukkan dalam tabel dibawah ini.

Table 2.2
Istilah Untuk Keterampilan Lintas Pekerjaan

Negara	Istilah untuk Keterampilan Lintas Pekerjaan
Inggris	Keterampilan inti, keterampilan kunci, keterampilan umum
Selandia Baru	Keterampilan esensial
Australia	Keterampilan kunci, keterampilan untuk bekerja, keterampilan generik
Kanada	Keterampilan untuk dapat bekerja
Amerika Serikat	Keterampilan dasar, keterampilan penting, pengetahuan bagaimana bekerja, keterampilan generic
Singapura	Keterampilan berpikir kritis
Perancis	Keterampilan yang dapat ditransfer
Jerman	Kualifikasi kunci
Swiss	Tujuan antar disiplin
Denmark	Proses kualifikasi independen ⁷

⁶ Fitri Nurjannah, " *Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa Melalui Kegiatan Praktikum Fotosintesis*"(Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta, 2014), h. 13

⁷ *Ibid*, h. 86

Menurut *Professional Standard Council* keterampilan generik memiliki tiga ciri:⁸

- a. Keterampilan generik yang diteliti dalam dunia kerja sangat bergantung kepada, nilai-nilai dan atribut personal. Sebagai contoh, keterampilan komunikasi seseorang berkaitan dengan integritas, nilai-nilai etis, pemahaman terhadap topik, kejujuran, kepercayaan-diri, serta perhatian terhadap detail dan tindak lanjut.
- b. Di dalam dunia kerja, keterampilan generik seringkali beririsan dengan keterampilan teknis. Sebagai contoh, dalam “menyiapkan laporan”, seseorang akan menggunakan keterampilan teknis dan keterampilan generik.
- c. Keterampilan generik cenderung “bergantung-konteks”. Sebagai contoh, perencanaan dan pengkoordinasian bagi kebanyakan tenaga kerja merupakan keterampilan generik, akan tetapi bagi manajer ini adalah keterampilan teknis yang melibatkan teknik-teknik penjadwalan dan aplikasi komputer yang teknis.

2. Jenis-jenis Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik sains relative bebas dari disiplin ilmu. Berbagai asosiasi dan peneliti telah merumuskan berbagai jenis keterampilan generik sains dan hasil rumusan tersebut berbeda-beda, beberapa jenis keterampilan generik sains secara konsisten ada dalam rumusan mereka. Di Indonesia, didalam standar kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) berdasarkan Kepmenag

⁸*Ibid*, h. 87

keterampilan RI No. 227 tahun 2003 dan No. 69 tahun 2004 dinyatakan terdapat kompetensi kunci, yakni kemampuan kunci atau generik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan.

Terdapat tujuh kompetensi kunci tersebut, yakni: 1) mengumpulkan, mengorganisir, dan menganalisis informasi; 2) mengkomunikasikan ide-ide dan informasi; 3) merencanakan pengorganisasian aktivitas-aktivitas; 4) bekerja sama dengan orang lain dan kelompok; 5) menggunakan ide-ide dan teknik matematika; 6) memecahkan masalah; dan 7) menggunakan teknologi.

Keterampilan generik sains adalah keterampilan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan masalah dalam sains. Oleh karena itu, keterampilan generik sains merupakan keterampilan yang digunakan sebagai landasan dalam melakukan kegiatan laboratorium.

Table 2.2
Indikator keterampilan generik sains menurut Broto Siswoyo dalam Lili Satrio

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1	Pengamatan Langsung	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam c. Mencari perbedaan atau fenomena alam
2	Pengamatan tidak langsung	a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan /gejala alam b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fisika atau fenomena alam c. Mencari perbedaan dan persamaan
3	Kesadaran tentang skala	Menyadari obyek-obyek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
4	Bahasa simbolik	a. memahami simbol, lambang, dan istilah b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari persamaan c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah /fenomena gejala alam d. Membaca suatu grafik/diagram, tabel, serta tanda matematis
5	Kerangka logika	Mencari hubungan logis antara dua aturan
6	Inferensi Logika	a. Memahami aturan-aturan Berargumentasi berdasarkan aturan b. Menjelaskan masalah berdasarkan aturan c. Menarik kesimpulan dari suatu gejala berdasarkan aturan/hukum-hukum terdahulu
7	Hukum sebab akibat	a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam tertentu b. Memperkirakan penyebab gejala alam
8	Pemodelan Matematik	a. Mengungkapkan fenomena/masalah dalam bentuk sketsa gambar/grafik b. Mengungkap fenomena dalam bentuk rumusan c. Mengajukan alternatif penyelesaian masalah
9	Membangun Konsep	Menambah konsep baru
10	Abstraksi	a. Menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak ⁹

3. Indikator Keterampilan Generik Sains

Menurut Gagne di dalam Liliarsari jenis-jenis utama dari keterampilan generik adalah keterampilan berpikir, strategi pembelajaran, dan keterampilan metakognitif. Sedikitnya ada tiga bagian utama keterampilan generik. Komponen yang paling lazim adalah prosedur, prinsip, dan mengingat. Adapun indikator keterampilan generik sains meliputi:¹⁰

⁹ Muh. Tawil, Liliarsari, *Keterampilan –Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*, (Makassar: Universitas Negeri Makasar), h. 93-94

¹⁰ *Ibid*, h. 98

a. Pengamatan langsung

Pengamatan langsung Sains merupakan ilmu tentang fenomena dan perilaku alam sepanjang masih dapat diamati oleh manusia. Hal ini menuntut adanya kemampuan manusia untuk melakukan pengamatan langsung dan mencari keterkaitan-keterkaitan sebab akibat dari pengamatan tersebut.

b. Pengamatan tidak langsung

Dalam pengamatan tak langsung, alat indera yang digunakan manusia memiliki keterbatasan. Untuk mengamati keterbatasan tersebut manusia melengkapi diri dengan berbagai peralatan. Beberapa gejala alam lain juga terlalu berbahaya jika kontak langsung dengan tubuh manusia seperti arus listrik, zat-zat kimia beracun, untuk mengenalnya diperlukan alat bantu seperti amperemeter, indikator, dan lain-lain. Cara ini dikenal dengan pengamatan tak langsung.

c. Kesadaran tentang skala besaran

Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka seseorang yang belajar sains akan memiliki kesadaran akan skala besaran dari berbagai obyek yang dipelajarinya. Dengan demikian ia dapat membayangkan bahwa yang dipelajarinya itu tentang dari ukuran yang sangat besar seperti jagad raya sampai yang sangat kecil seperti keberadaan pasangan elektron. Ukuran jumlah juga sangat mencengangkan, misalnya penduduk dunia lebih dari 5 milyar, maka jumlah molekul dalam 1 mol zat mencapai 6.02×10^{23} buah.

d. Bahasa simbolik

Untuk memperjelas gejala alam yang dipelajari oleh setiap rumpun ilmu diperlukan bahasa simbolik, agar terjadi komunikasi dalam bidang ilmu tersebut. Dalam sains misalnya bidang kimia mengenal adanya lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi searah, reaksi kesetimbangan, resonansi dan banyak lagi bahasa simbolik yang telah disepakati dalam bidang ilmu tersebut.

e. Kerangka logika taat azas dari hukum alam

Pada pengamatan panjang tentang gejala alam yang dijelaskan melalui banyak hukum-hukum, orang akan menyadari keganjilan dari sifat taat asasnya secara logika. Untuk membuat hubungan hukum-hukum itu agar taat asas, maka perlu ditemukan teori baru yang menunjukkan kerangka logika taat asas. Misalnya keganjilan antara hukum mekanika Newton dan elektrodinamika Maxwell, yang akhirnya dibuat taat asas dengan lahirnya teori relativitas Einstein.

f. Inferensi atau konsistensi logika

Logika sangat berperan dalam melahirkan hukum-hukum sains. Banyak fakta yang tak dapat diamati langsung dapat ditemukan melalui inferensia logika dari konsekuensi-konsekuensi logis hasil pemikiran dalam belajar sains. Misalnya titik nol derajat Kelvin sampai saat ini belum dapat direalisasikan keberadaannya, tetapi orang yakin bahwa itu benar.

g. Hukum sebab akibat

Rangkaian hubungan antara berbagai faktor dari gejala yang diamati diyakini sains selalu membentuk hubungan yang dikenal sebagai hukum sebab akibat.

h. Pemodelan matematis

Untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan matematik agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecendrungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam.

i. Membangun konsep

Tidak semua fenomena alam dapat dipahami dengan bahasa sehari-hari, karena itu diperlukan bahasa khusus ini yang dapat disebut konsep. Jadi belajar sains memerlukan kemampuan untuk membangun konsep, agar bisa ditelaah lebih lanjut untuk memerlukan pemahaman yang lebih lanjut, konsep-konsep inilah diuji keterapannya.

j. Abstraksi

Terdapat beberapa materi kimia yang bersifat abstrak, sehingga perlu menggambarkan atau menganalogikan konsep atau peristiwa yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari. Seperti dengan membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak tersebut.

Keterampilan generik sains yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah keterampilan generik sains pengamatan langsung dan tidak langsung, karena keterampilan ini adalah keterampilan yang paling dominan dalam kegiatan praktikum. Broto Siswoyo dalam Lili Sari menyatakan, pengamatan ialah

melakukan pengumpulan data tentang fenomena alam atau peristiwa dengan menggunakan panca indera atau alat bantu panca indera. Pengamatan langsung adalah mengamati objek secara langsung melalui panca indera. Pengamatan tidak langsung adalah pengamatan yang memerlukan alat bantu.

B. Praktikum

1. Pembelajaran Biologi Dengan Praktikum

Praktikum merupakan metode pembelajaran dengan cara mempraktekan langsung agar membuktikan suatu konsep yang dipelajari. Pembelajaran praktikum dapat melatih mahasiswa dalam mendapatkan kebenaran dan fakta dalam suatu konsep pembelajaran, dimana dalam proses penemuan tersebut mahasiswa dapat memunculkan keterampilan-keterampilan lainnya seperti diskusi dan memecahkan masalah.

Pembelajaran praktikum menurut Gasong seperti dikutip Duda adalah pembelajaran yang lebih mengarahkan peserta didik pada *experimental learning* berdasarkan pengalaman nyata yang di dalamnya terdapat proses diskusi antar siswa yang akan menghasilkan gagasan dan konsep baru.¹¹ Proses belajar mengajar dengan metode praktikum memberi peluang bagi mahasiswa untuk dapat mengalami sendiri dan melakukan sendiri fungsi dari praktikum adalah penunjang kegiatan belajar agar menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan prinsip-prinsip yang telah ada.

¹¹ Hilarius Jago Duda, "Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Asesmennya pada Konsep Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI", *VOX Edukasi*, vol. 1, no. 2, 2010, h. 31, tersedia *on line* di <http://isjd.pdii.lipi.go.id/index.php/search.html>.

Pembelajaran praktikum juga dapat membuat calon guru biologi memiliki ingatan yang lama, hal tersebut berasal dari pengalaman manusia berupa pengalaman-pengalaman yang terorganisasi pada saat kapan dan di mana kejadian tersebut terjadi serta manusia tersebut mengalaminya sendiri secara personal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Slavin seperti dikutip Baharuddin dan Wahyuni, bahwa *long term memory* dibagi menjadi tiga bagian yang salah satunya adalah *episodic memory*, sebagai ingatan jangka panjang yang memuat gambar-gambar dan pengalaman-pengalaman yang tersusun pada saat kapan dan di mana pengalaman tersebut terjadi.¹²

Anggraini mengatakan bahwa praktikum merupakan pembelajaran yang dapat merangsang siswa agar dapat aktif belajar. Keaktifan siswa dalam melakukan praktikum sesuai dengan kelebihan praktikum sebagai berikut¹³:

- a. Praktikum dapat memfasilitasi siswa untuk mendapatkan fakta secara langsung.
- b. Melatih siswa meningkatkan keterampilan-keterampilan atau sikap ilmiah dalam pembelajaran praktikum.
- c. Pembelajaran praktikum diikuti oleh asas-asas sebagai berikut: peserta ikut terjun langsung ke dalam proses dan kejadian, metode praktikum dalam mengembangkan sikap berfikir ilmiah siswa menghasilkan ingatan jangka panjang.

¹² Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), cet. 1, h. 106.

¹³ Tuti utami, "*Profil Kemampuan Generik Siswa SMP RSBI yang Muncul Melalui Kegiatan Praktikum Uji Makanan*", Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan UPI Bandung, 2012, h. 18

Disamping itu ada kelebihan pembelajaran praktikum, terdapat pula kelemahan praktikum tersebut yaitu:

- a. Membutuhkan waktu yang lumayan lama
- b. Membutuhkan alat dan bahan yang cukup dan sulit ditemukan bahkan mahal harganya.

Metode praktikum adalah bagian dari pengajaran dan bertujuan untuk mahasiswa dapat menguji apa yang diperoleh dari teori. Sama halnya dengan menerima suatu berita dan kita harus mengetahui kebenaran dari berita atau informasi yang didapat. Sebagaimana yang telah tertulis di Qur'an surat Al-Hujarat ayat 6¹⁴:



يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهْلَةٍ فَتُصِيبُوا عَلَى مَا فَعَلْتُمْ تَذَلِّمِينَ

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, jika datang kepadamu orang fasik membawa suatu berita, maka periksalah dengan teliti agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaannya yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu ini. Ayat diatas menyatakan bahwa ketika kita mendapatkan sebuah berita atau informasi diharapkan dapat memverifikasinya dengan benar dan tidak menimbulkan penyesalan.

Menurut Villain seperti dikutip Rustaman dan Wulan pembelajaran praktikum ialah siswa mampu membangun konsep secara bermakna dengan cara menghubungkan hasil pengamatan dan teori yang sudah dipelajari sebelumnya,

¹⁴ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, Bandung: CV. Diponegoro, 2008, h. 517

siswa juga dapat memecahkan permasalahan-permasalahan sains dengan cara melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.¹⁵

Pada pembelajaran praktikum sangatlah efektif untuk dapat membantu siswa dalam mempelajari materi yang sulit dipahami atau digambarkan, maka siswa akan lebih mudah memahami konsep pembelajaran melalui proses kegiatan praktikum.

Pembelajaran praktikum adalah salah satu pengalaman belajar yang memberikan kesempatan belajar kepada peserta didik dengan tujuan untuk memahami dan menggunakan berbagai konsep utama dari program teori dari mengembangkan keterampilan teknis, intelektual dan interpersonal. Hal ini berkaitan dengan pepatah: apa yang saya dengar, saya lupa; apa yang saya lihat, saya ingat; apa yang saya lakukan, saya paham.¹⁶

Pepatah diatas mengajarkan bahwa pembelajaran praktikum memungkinkan peserta didik belajar sambil melakukannya sendiri. Dalam kegiatan praktikum mahasiswa dapat membuktikan teori yang ada dan dapat mengalami proses atau percobaan dari sebuah teori yang telah dipelajarinya. Setelah itu, mengambil sebuah kesimpulan untuk menunjang pemahaman mahasiswa terhadap materi pelajaran. Oleh karena itu, mahasiswa lebih paham terhadap materi dan diharapkan hasil belajarnya pun dapat meningkat. Praktikum juga salah satu kegiatan laboratorium yang sangat berperan bagi keberhasilan proses belajar mengajar.

¹⁵ Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia, 2003), h. 9.

¹⁶ Nursalam & Ferry Effendi, *Pendidikan dalam Keperawatan*, (Jakarta: Salemba Medika, 2008), h. 105

2. Macam-macam praktikum

Nuryani Rustaman menyatakan bahwa bentuk praktikum bisa berupa latihan, investigasi atau bersifat pengalaman.¹⁷ Bentuk praktikum yang dipilih disesuaikan dengan tujuan dari praktikum yang diinginkan. Bentuk praktikum digunakan untuk mendukung tujuan mengembangkan keterampilan dasar. Keterampilan ditimbulkan akibat dari seringnya latihan-latihan menggunakan alat, mengobservasi, mengukur dan kegiatan lainnya.

kegiatan praktikum biologi yang bersifat latihan contohnya ialah: kata pembesar dan mikroskop agar dapat mempelajari struktur jaringan, menggunakan kunci determinasi, uji glukosa dan mengontrol eksperimen pertumbuhan tanaman. Bentuk praktikum bersifat member pengalaman digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Pengalaman langsung siswa terhadap fenomena alam menjadi hal yang penting untuk memahami dan mendalami materi pelajaran.

praktikum biologi yang bersifat pengalaman yaitu: mempelajari dan menyayat bagian tubuhan, mempelajari gerak organisme sederhana, contohnya amoeba, memelihara dan menumbuhkan tumbuhan tertentu. Bentuk praktikum bersifat investigasi bertujuan untuk memecahkan masalah. Dalam hal ini, kemampuan siswa dikembangkan seperti *scientist* melalui kegiatan peserta didik memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah yang nyata dirasakannya. Contoh praktikum bersifat investigasi adalah: faktor apa saja yang mempengaruhi penguapan air pada tumbuhan atau nutrisi pada tumbuhan.

¹⁷ Nuryani Rustaman, Op. Cit. h. 162.

C. Laboratorium Biologi

1. Pengertian laboratorium

Dalam pendidikan Biologi laboratorium merupakan bagian internal dari kegiatan belajar mengajar. Hal ini dapat menunjukkan pentingnya peranan kegiatan laboratorium untuk mencapai tujuan pendidikan yang terarah. Menurut Chairul Anwar pendidikan yang terarah merupakan pendidikan yang berbasis pada prinsip-prinsip hakikat fitrah manusia dalam pendidikan.¹⁸

Departemen pendidikan dan kebudayaan (Depdikbud) menyatakan laboratorium adalah ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, dan kebun. Oleh karena itu, laboratorium merupakan suatu ruangan yang tertutup dimana percobaan dan penelitian dilakukan.

2. Fungsi Laboratorium Biologi

Laboratorium adalah tempat dilaksanakannya penelitian dan percobaan. Laboratorium juga berperan penting sebagai penunjang dalam pembelajaran biologi. Menurut Wirjosoemarto dalam Nuryani Rustaman laboratorium berfungsi sebagai *display* atau tempat pameran, contohnya awetan tumbuhan dan hewan yang langka. Selain itu, laboratorium dapat berfungsi sebagai sumber belajar dan perpustakaan sains.¹⁹

Rustaman menyatakan bahwa laboratorium memiliki fungsi sebagai berikut²⁰:

- a. Tempat menguji suatu kebenaran dari sebuah hipotesis
- b. Mengobservasi dan menganalisis suatu gejala biologi
- c. Tempat membuktikan suatu teori atau konsep biologi

¹⁸ Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*, (Yogyakarta: SUKA-PRESS, 2014), h. 7

¹⁹ *Ibid*, h. 9.8.

²⁰ *ibid*

Dalam kegiatan laboratorium biasanya bekerja sama dengan secara berkelompok. Kegiatan kelompok dapat melatih siswa untuk saling kerja sama, saling menghormati dan berinteraksi dengan teman. Hal ini juga dapat menyimpulkan sikap ilmiah, seperti jujur, bertanggung jawab, teliti, terbuka, disiplin dan bekerja keras.

3. Ruang Laboratorium Biologi

- a. Ruang laboratorium biologi berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi secara praktik yang memerlukan peralatan khusus.
- b. Ruang laboratorium biologi dapat menampung minimum satu rombongan belajar.
- c. Rasio minimum ruang laboratorium biologi adalah 2,4 m²/siswa. Untuk rombongan belajar dengan siswa kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium 48 m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m². Lebar minimum ruang laboratorium biologi adalah 5 m.
- d. Ruang laboratorium biologi memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati objek percobaan.
- e. Ruang laboratorium biologi dilengkapi sarana sebagaimana tercantum dalam Permendiknas No. 24 Tahun 2007.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di UIN Raden Intang Lampung tepatnya di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi di bulan November semester ganjil tahun pelajaran 2018 yang berpatokan dengan kalender akademik UIN Raden Intan Lampung untuk mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Rendah.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian evaliatif dengan menggunakan metode tes yang diklasifikasikan sebagai penelitian deskriptif. Tes ini bertujuan untuk menganalisis ketercakupan aspek keterampilan generik sains pada mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan biologi semester 3 yang di ambil dengan menggunakan metode purposive sampling yang berasl dari seluruh mahasiswa pendidikan biologi semester 3 berjumlah 8 kelas yang terdiri dari .

Tabel 3.1
Distribusi Mahasiswa Semester 3 Pendidikan Biologi
UIN Raden Intan Lampung

No	Kelas	Jumlah Mahasiswa		
		Laki-Laki	Perempun	Jumlah
1	Biologi A	3	24	27
2	Biologi B	3	22	25
3	Biologi C	4	22	26
4	Biologi D	4	28	32
5	Biologi E	3	26	29
6	Biologi F	2	26	28
7	Biologi G	4	24	28
8	Biologi H	3	23	26
Jumlah		26	196	222

Sumber : dokumentasi mahasiswa semester 3 pendidikan biologi UIN raden Intan Lampung

D. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Metode penelitian deskriptif menjelaskan keadaan dan fakta-fakta yang ada. Dalam penelitian ini, yaitu suatu penelitian yang tidak melakukan tindakan-tindakan manipulasi data tertentu terhadap objek.¹

Penelitian ini yakni penelitian yang seolah olah meneliti sekumpulan manusia, sebuah objek, serta satu kelas di masa sekarang, dengan tujuan guna membentuk suatu gambar secara fakta, benar, dan sistematis.²

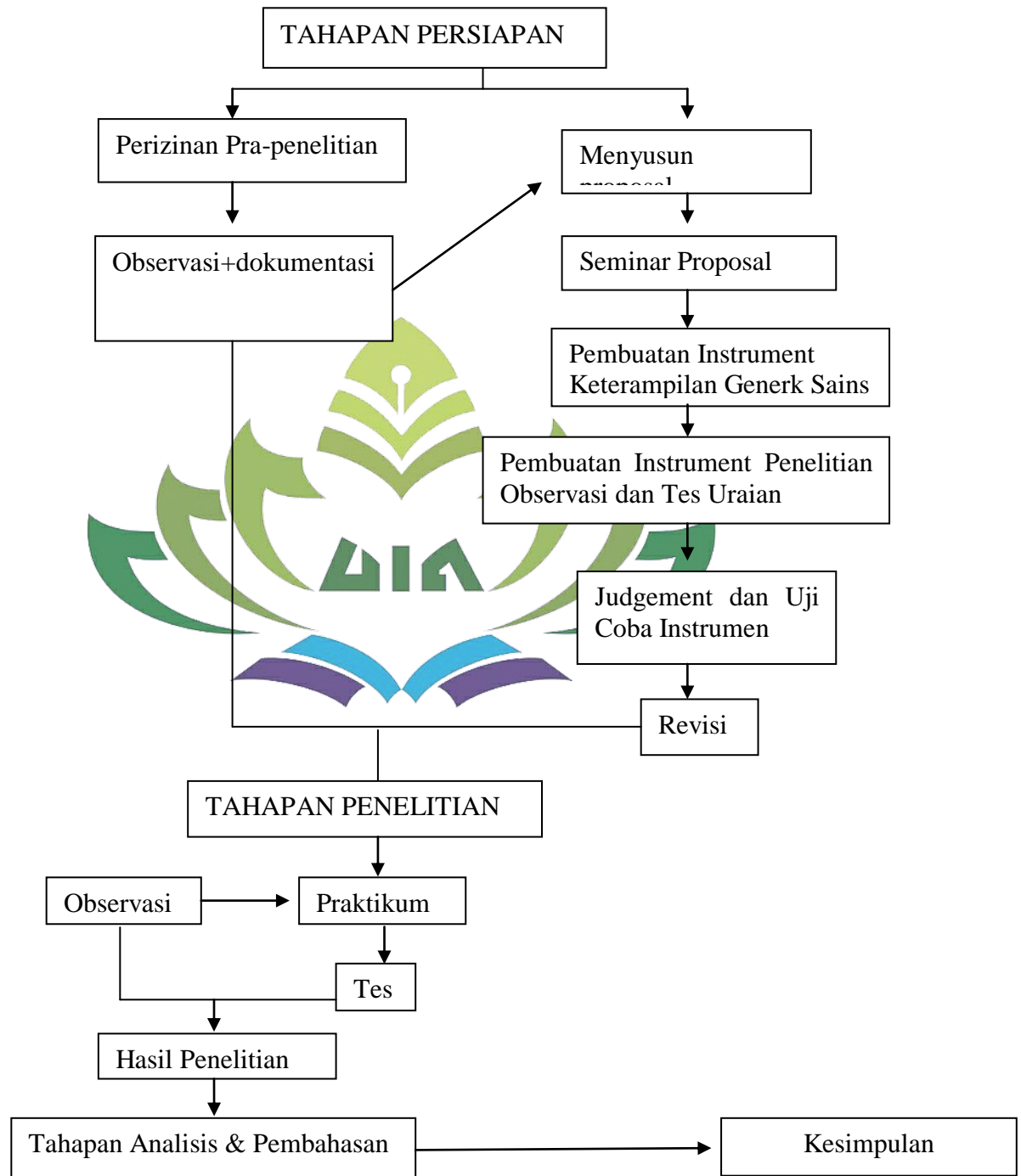
E. Alur Penelitian

Alur penelitian berguna agar penelitian bisa dilakukan dengan baik sehingga dibentuklah alur pelaksanaan penelitian yang dapat dijadikan pedoman pada saat penelitian sebagai acuan ketika menjalankan suatu penelitian, maka alur penelitian

¹ Sudaryono, Gagu Margono, dan Wardani Rahayu, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, (Yogyakarta: Graham Ilmu, 2013), ed.1, Ce.1, h.9

² Moh Nazir, *Metode Penelitian*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2009)h.54

terdapat dua tingkatan yakni tahap persiapan serta tahap penelitian digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik akumulasi data dijelaskan di tabel:

Table 3.2
Teknik Pengumpulan Data

Sumber Data	Aspek Keterampilan Generik Sains	Teknik Pengumpulan Data
Mahasiswa	1. Pengamatan langsung 2. Pengamatan tidak langsung	Observasi ketika praktikum berlangsung
	1. Pengamatan secara langsung 2. Pengamatan tidak langsung 3. Konsistensi Logika 4. Pemodelan	Soal tes keterampilan generik sains

G. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua macam instrument. Instrument yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi dan tes uraian.

1. Observasi

Hadi dalam Sugiyono mengemukakan bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari pembagai proses biologis dan psikologis.³ Dua di antara yang terpenting yaitu proses-proses pengamatan dan ingatan. Dari segi proses pelaksanaan, penelitian ini menggunakan observasi nonpartisipan, yaitu peneliti tidak terlibat langsung dalam aktifitas yang akan diamati dan hanya sebagai pengamat independen.

Adapun instrumen yang akan digunakan sebagai observasi adalah lembar observasi. Metode ini dilakukan agar memperoleh data predikat nilai

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010),h.145

keterampilan generik saians mahasiswa pendidikan biologi saat melakukan praktikum. Pedoman observasi berisi sebuah daftar jenis kegiatan yang mungkin timbul dan akan diamati. Yang mana pedoman ini dibuat atas dasar indikator keterampilan generik sains yang ingin dikembangkan adalah pengamatan langsung dan pengamatan tidak langsung.

Lembar observasi mempunyai fungsi untuk dijadikan pedoman supaya observer teliti tentang aspek keterampilan yang mesti di observasi serta menjadi alat perekam data mengenai kinerja pada aspek keterampilan mahasiswa yang dinilai, dan menghindari faktor-faktor luar dari keterampilan yang diketahui.⁴

Lembar observasi dalam penelitian dibuat dengan bentuk khusus pada bagian-bagian penilaian dikembangkan dari indikator keterampilan generik sains. Penilaian ini memakai *rating scale* 4 skala (1-2-3-4). Pada penelitian hanya memberikan tanda *checklist* di kolom penelitian.

Pelaksanaan kegiatan eksperimen pada penelitian menyertakan beberapa observer. Setiap kelompok pratikum diobservasi oleh satu observer bertugas mengawasi serta melaksanakan tugasnya sebagai observer. Sebelum kegiatan praktikum dilakukan, setiap observer memberikan intruksi mengenai proses praktikum serta mekanisme penilaian lembar observasi. Dengan adanya langkah seperti ini diharapkan setiap observer memiliki persepsi yang relatif sama.

⁴ Ahmad Sofyan dkk, *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetensi*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta & UIN Jakarta Press, 2006), Cet.1,h.84

Kisi-kisi instrument lembar observasi taksonomi tumbuhan rendah:

Tabel 3.3
Kisi-Kisi Lembar Observasi Divisi Bryophyta

Ragam	Indikator	Jumlah	Aspek Penilaian
Pengamatan Langsung	Mengamati objek pengamatan yang karakteristiknya dapat diobservasi langsung dengan indra	1	kriteria penilaian dengan 4 skala
Pengamatan tidak langsung	Menggunakan alat sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan	2	
jumlah	3		

Tabel 3.4
Kisi-kisi Lembar Observasi Divisi Pteridophyta

Ragam	Indikator	Jumlah	Aspek Penilaian
Pengamatan Langsung	Mengamati objek pengamatan yang karakteristiknya dapat diobservasi secara langsung oleh indra	1	kriteria penilaian dengan 4 skala
Pengamatan tidak langsung	Menggunakan alat sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan	2	
Jumlah	3		

2. Tes

Sumarna dalam Sudaryono menyatakan bahwa tes dijadikan sebagai pengukur kemampuan mahasiswa dalam afektif, kognitif, serta psikomotorik.⁵ Tes mempunyai syarat supaya penilaian tidak mendapatkan hasil ubjektif, membuat tes soal patut diadakan pengujian reabilitas, daya beda, serta tingkat kesukaan. Tes tertulis mempunyai tujuan untuk mengukur kemampuan calon guru mengenai ada tidaknya keterampilan generik mahasiswa pendidikan biologi setelah melakukan kegiatan praktikum.

⁵ Sudaryono, dkk., *op. cit.*, h. 63.

Kisi-kisi instrumen tes urai dalam taksonomi tumbuhan rendah :

Tabel 3.5
Kisi-Kisi Tes Uraian Divisi Bryophyta

Ragam	Indikator	Jumlah	Aspek penilaian
Pengamatan Langsung	Mengamati objek pengamatan yang karakteristiknya dapat diobservasi langsung oleh indra	2	kriteria penilaian dengan 4 skala
Pengamatan Tidak Langsung	Menggunakan alat sebagai suatu alat bantu indra dalam mengamati percobaan	1	
Pemodelan	Mengungkap fenomena dalam bentuk gambar	1	
Konsistensi Logis	Menarik kesimpulan dari suatu percobaan yang dilakukan	1	
Jumlah		5	

Tabel 3.6
Kisi-Kisi Tes Uraian Divisi Pteridophyta

Ragam	Indikator	Jumlah	Aspek Penilaian
Pengamatan Langsung	Mengamati objek pengamatan yang karakteristiknya dapat diobservasi langsung dengan indra	1	kriteria penilaian dengan 4 skala
Pengamatan Tidak Langsung	Menggunakan alat sebagai alat bantu indra dalam mengamati suatu percobaan	1	
Pemodelan	Mengungkap fenomena dalam bentuk gambar	1	
Konsistensi Logis	Menarik kesimpulan dari suatu percobaan yang dilakukan	2	
Jumlah		5	

H. Teknik Analisis Kualitas Instrumen

Instrumen yang dibuat seharusnya dilakukan *judgement* terlebih dahulu oleh dosen. Kemudian dilakukan perbaikan soal dan soal dikatakan valid oleh validator maka selanjutnya akan diuji coba ke mahasiswa atau alon guru biologi. Setelah itu, hasil uji coba akan dianalisis dengan menggunakan program *Microsoft Excel* yang di dalamnya terdapat daya beda, tingkat kesukaran, reliabilitas, dan validitas butir soal.

1. Validitas Lembar Observasi

Lembar observasi yang dijadikan untuk melihat keterampilan generik mahasiswa pada kegiatan praktikum taksonomi tumbuhan rendah yaitu suatu instrumen keterampilan generik sains. Lembar observasi tersebut dilakukan validasi isi (*Content Validity*) oleh praktisi pendidikan (Dosen).

2. Validitas Tes

Uji validitas instrumen yang dipakai yaitu uji validitas isi (*Content Validity*) dan uji validitas kriteria (*criteria related validity*). Instrumen dikatakan valid atau sah yaitu mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya dinyatakan kurang valid apabila validitasnya rendah. Instrumen penelitian ini menggunakan tes uraian, validitas ini dapat dihitung dengan koefisien korelasi menggunakan *product momet* yang dikemukakan oleh Person:⁶

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} : koefisien validasi

⁶ Anas Sudijono, "Pengantar Evaluasi Pendidikan", (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011) Cet Ke-10, h.209

- n : jumlah peserta tes
- x : skor masing-masing butir soal
- y : skor total

Tabel 3.7
Interprestasi Indeks Korelasi “r” Product Moment

Besarnya “r” Product Moment (r_{xy})	Interprestasi
$r_{xy} < 0,30$	Tidak valid
$r_{xy} \geq 0,30$	Valid

Uji validitas isi dilaksanakan melewati validitas dosen yang mempunyai kemampuan dibidang materi biologi agar melihat kesamaan standar isi yang terdapat dalam instrumen tes. Uji validitas criteria dihitung memakai bantuan program analisis butir soal yaitu *Microsoft Excel*. Penafsiran nilai korelasi yakni:⁷

Tabel 3.8
Criteria Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Keterangan
0,00-0,20	Sangat Rendah
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,70	Cukup
0,71-0,90	Tinggi
0,91-0,100	Sangat Tinggi

Valid atau tidak validnya soal yang diujikan diketahui membandingkan koefisien korelasi variabel xy padat ebel r_{tabel} dalam taraf(α) 0,05 jika koefisien korelasi variabel yang didapatkan sama atau lebih besar dari r_{tabel} jadi soal dapat dikatakan valid.

⁷ Anas Sudijono, Pengantar Statistik Pendidikan,(Jakarta: Rajawali Pers,2011),h.193

Hasil uji coba butir soal dengan menggunakan *Microsoft Excel* sebanyak 6 soal pada praktikum Divisi Bryophyta yaitu soal 1,2,3,5,6,8 dan sebanyak 7 soal pada praktikum Divisi Pteridophyta yaitu soal 1,2,3,6,7,8,9. Sedangkan soal-soal dinyatakan tidak valid maka akan dilakukan validasi isi oleh ahli (*Dosen*).

3. Uji Reabilitas

Uji reabilitas tes dilakukan agar menguji tingkat kebenaran soal yang dipakai. Untuk menentukan tingkat realibilitas tes digunakan metode satu kali tes dengan teknik *Alpha Crombach*. Menurut Ngalim criteria reabilitas suatu tes yaitu:⁸

Table 3.9
Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien korelasi	Keterangan
0,00-0,20	Sangat rendah
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,70	Cukup
0,71-0,90	Tinggi
0,91-1,00	Sangat tinggi

Perhitungan uji reliabilitas dengan menggunakan *Alpha Crombach* yaitu :⁹

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} : koefisien reliabilitas tes

k : jumlah butir pertanyaan

$\sum s_i^2$: jumlah varians skor dari tiap – tiap butir item

s_t^2 : varian total

⁸ M. Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Jakarta:Pt Remaja Rosdakarya, 1992), H.139

⁹ *Ibid*, h. 208

3. Uji Tingkat Kesukaran

Tes yang dipakai tidak boleh terlalu mudah serta tidak boleh terlalu sukar suatu soal terlalu mudah sehingga bisa dijawab benar oleh semua anak bukanlah soal yang baik. Begitu pula dengan soal terlalu sukar sehingga tidak bisa dijawab oleh mahasiswa pendidikan biologi dan bukan merupakan soal yang baik. Maka, soal atau item yang baik adalah soal yang memiliki drajat kesukaran tertentu.¹⁰

Uji tingkat kesukaran soal dilaksanakan agar memahami butir soal tergolong sukar, sedang dan mudah. Bermutu atau tidaknya butir-butir tes diketahui dari derajat kesukaran yang dimiliki oleh masing-masing butir item soal tersebut. Angka indeks kesukara item itu diperoleh melalui rumus yang dikemukakan oleh Du Bois:

Keterangan:

$$P = \frac{B}{JS}$$

P : Angka indeks kesukaran item

B : Banyaknya peserta tes yang menjawab benar

JS : Jumlah peserta yang mengikuti tes¹¹

Kriteria tingkat kesukaran menurut Anas Sudijono:¹²

Table 3.10
Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Besaran (P)	Kategori Soal
$P < 0,30$	Terlalu sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Cukup/Sedang
$p > 0,70$	Terlalu mudah

¹⁰ Wayan Nurkanca & Sunartana, *Evaluasi Pendidikan*, (Surabaya: Usaha Nasional, 1986)

¹¹ Anas Sudijono, "Pengantar Evaluasi Pendidikan", (Jakarta: Raja Grafindo persada, 2011) Cet Ke-10, h. 371-372

¹² Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2011), h. 372

Butir soal dikatakan baik jika drajat kesukaran cukup (sedang). Oleh sebab itu, dalam proses pengambilan data dalam penelitian ini digunakan butir-butir soal dengan criteria cukup (sedang), yaitu dengan membuang butir-butir soal dengan katagori terlalu mudah dan terlalu sukar.

4. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda berfungsi untuk menganalisis kemampuan butir soal untuk membedakan kelompok mahasiswa yang memiliki kemampuan pandai dan kurang pandai. Uji daya pembeda juga dilaksanakan agar tahu sejauh mana setiap butir soal dapat mampu membedakan kemampuan antar mahasiswa kelompok atas dan mahasiswa kelompok bawah. Uji daya pembeda bertujuan untuk membedakan antara mahasiswa aktif dan kurang aktif. Adapun rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$DB = \frac{BA}{JA} - P = \frac{BB}{JB} - P = PA - PB$$

Keterangan:

D : indeks daya pembeda

BA : jumlah peserta tes yang dapat menjawab benar pada kelompok atas

BB : jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

JB : jumlah peserta tes kelompok bawah

JA : jumlah peserta tes kelompok atas

PA : Populasi peserta kelompok atas yang menjawab pertanyaan itu dengan benar

PB : Populasi peserta kelompok bawah yang menjawab pertanyaan itu dengan benar

Table 3.11
Kriteria Daya Pembeda

Indeks daya pembeda	Criteria
0,00-0,19	Jelek
0,20-0,39	Cukup
0,40-0,69	Baik
0,70-1,00	Sangat baik

I. Analisis Data

Analisis data merupakan cara mengurutkan data, mengorganisasikan pada pola kategori dari uraian dasar sehingga bisa ditemukan tema serta hipotesis kerja.¹³ Analisis pada penelitian yaitu bagian penting proses penilaian karena melewati analisis data ilmiah, data yang ada akan tampak manfaatnya menjawab yang menjadi fokus permasalahan dalam penelitian ini.

Miles dan Huberman dalam Sugiyono mengatakan bawasannya kegiatan analisis data kualitatif dilaksanakan secara interaktif serta terjadi secara terus menerus hingga selesai sehingga datanya sudah jenuh.¹⁴ Langkah-langkah yang dikerjakan peneliti pada saat menganalisis data yaitu reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan yang dilakukan selama serta sesudah penelitian.

1. Reduksi Data

Reduksi data yaitu sebuah cara pembinaan, pemusatan, perhatian, serta mentransformasikan data kasar dari lapangan. Mereduksi data yakni merangkum, memilih suatu hal-hal fokus penting penelitian. Maka, data sudah direduksi memberikan gambaran jelas dan memudahkan peneliti menggunakan data selanjutnya.

¹³ *Ibid*, h. 103

¹⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010),h.338

Cara ini berjalan dari awal sampai akhir selama penelitian dilakukan, gunanya dapat menajamkan, mengarahkan, mengelompokkan, membuang yang tidak penting, dan mengorganisasi sehingga interpretasi jika ditarik disesuaikan dengan data-data yang relevan dengan tujuan pengambilan data lapangan dibutuhkan agar menjawab permasalahan pada penelitian yang dilaksanakan.

Pada penelitian, sesudah dikumpulkan data-data dari teknik pengumpulan data berupa hasil tes dan hasil lembar observasi, kemudian peneliti mereduksi dengan cara mengatagorikan data yang tergolong hasil tes dengan hasil lembar observasi, reduksi data yang dipakai pada penelitian ini adalah kegiatan mengacu pada proses pemilihan dan pengidentifikasian data.

2. Penyajian Data

Merupakan kumpulan informasi tersusun memberi kemungkinan untuk menarik kesimpulan serta pengambilan tindakan yang dijelaskan yaitu berbentuk teks naratif, matriks, jaringan, serta bagan. Tujuannya untuk dapat memudahkan membaca serta menarik kesimpulan.

Dalam penelitian ini, setelah peneliti mereduksi data dan menggolongkan data-data berdasarkan klasifikasi pengumpulan data meliputi tes uraian serta observasi. Kemudian peneliti menyajikan data secara negatif.

3. Verifikasi Data dan Menarik Kesimpulan

Verifikasi dan menarik kesimpulan adalah suatu bagian ke tiga dari analisis data. Aktivitas ini bertujuan guna membagikan makna terhadap hasil analisis, menjelaskan pola urutan, serta mencari hubungan diantara dimensi yang

diuraikan.¹⁵ Meskipun data sudah disajikan pada bahasa yang bisa dipahami, hal itu tidak berarti analisis data sudah selesai tetapi masih perlu ditarik kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan berbentuk pernyataan singkat sebagai temuan penelitian menurut data yang dikumpulkan agar mudah dimengerti makna dan artinya.

Suatu data yang didapat sesudah melakukan aktifitas praktikum dari hasil tes uraian dan lembar observasi yaitu berupa data kualitatif, maka dilakukan penganalisaan lagi dalam data tersebut. Analisis data yang diterapkan yaitu analisis deskriptif. Ada beberapa data didapat secara kualitatif di konversikan dalam penskoran kuantitatif.

a. Tes

Tes berfungsi sebagai pengukur keterampilan generik sains yang dimiliki calon guru biologi. Jawaban mereka dinilai dengan rubrik penilaian yang sudah dibuat dan akan dibuat persentase dengan rumus dari Purwanto:¹⁶

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

NP : Nilai persen keterampilan generik yang dicari

R : Skor mentah yang diperoleh mahasiswa

SM : Skor Maksimum Ideal Dari Soal Tiap Seri

100 : Bilangan tetap

¹⁵ Lexy J.Moleong. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000),h. 103

¹⁶ M. Ngalim Purwanto, *Loc. Cit*, h.102

Nilai hasil konversi ditafsirkan dengan melalui tabel:

Tabel 3.12
Skala Kategori Kemampuan Generik

Persentase Penguasaan	Nilai Huruf	Bobot	Predikat
86-100	A	4	Sangat Baik
76-85	B	3	Baik
60-75	C	2	Cukup
55-59	D	1	Kurang
≤ 54	Tidak Lulus	0	Kurang Sekali

b. Lembar Observasi

Lembar observasi dibuat berdasarkan aspek yang diketahui pada kemampuan generik yang ditentukan sebelumnya. Hasil lembar observasi kemudian akan dijumlahkan tiap kategori. Hasil lembar observasi selanjutnya dihitung persentasenya dengan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP : Nilai persen keterampilan generik yang dicari

R : Skor mentah yang diperoleh mahasiswa

SM: Skor maksimum ideal dari soal tiap seri

Selanjutnya peneliti menyajikan data hasil tes dan hasil lembar observasi kedalam tabel dan grafik.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di UIN Raden Intan Lampung dengan jalan menganalisis keterampilan generik sains (KGS) mahasiswa pendidikan biologi, Maka didapatkan data hasil penelitian yang sendiri dari : 1) Lembar obsevasi keterampilan generik sains pada praktikum divisi Bryophta dan Pteridophyta, dan 2) Tes Uraian keterampilan generik sains pada praktikum divisi Bryophyta dan Pteridophyta.

1. Lembar Obsevasi Keterampilan Generik Sains

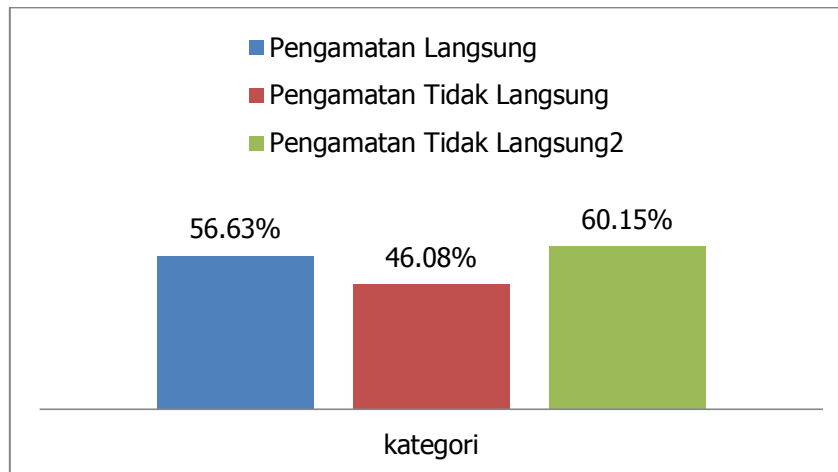
Adapun lembar observasi terpakai di penelitian yaitu agar melihat aktivitas yang dilakukan mahasiswa pendidikan biologi selama aktivitas praktikum berjalan. Lembar observasi yang dibuat dalam format khusus dengan bagian-bagian penilaian yang dikembangkan oleh indikator keterampilan generik sains yang dipilih. Ragam keterampilan penelitian diambil dengan lembar observasi adalah pengamatan langsung dan pengamatan tidak langsung.

Rekapitulasi hasil lembar observasi setiap jenis keterampilan generik sains beserta persentasenya yakni:

Tabel 4.1
Rerata Hasil Lembar Observasi Tiap Ragam Keterampilan Generik Sains
Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah

Ragam Keterampilan Generik Sains	Cakupan Keterampilan Generik	Persentase		Rerata	Kategori
		Divisi Bryophyta	Divisi pteridophyta		
Pengamatan Langsung	Mengamati objek pengamatan yang karakteristiknya dapat diobservasi langsung oleh indra	51.56%	61.71%	56.63%	Kurang
Pengamatan Tidak Langsung	Menggunakan alat sebagai alat bantu indra dalam mengamati percobaan	49.21%	42.96%	46.08%	Kurang sekali
Pengamatan Tidak Langsung	Menggunakan alat sebagai alat bantu indra dalam mengamati percobaan	62.5%	57.81	60.15%	Cukup
Rerata keseluruhan				55	Kurang

Data yang diperoleh dari observasi yang telah dilakukan dengan ragam keterampilan pengamatan langsung memperoleh kategori kurang dalam mengamati anatomi akar, batang, daun pada tumbuhan lumut dan ragam pengamatan tidak langsung dalam mengambil spora dari tumbuhan lumut dengan menggunakan alat bantu memperoleh kategori kurang sekali sedangkan pengamatan tidak langsung dengan mengamati spora dengan menggunakan mikroskop diperoleh golongan cukup. Maka berlandaskan hasil itu didapat rerata kelengkapan dari hasil lembar observasi dalam golongan kurang. Dibawah ini diagram hasil rekapitulasi:



Gambar 4.1 Diagram Rekapitulasi Lembar Observasi

2. Tes Essay Keterampilan Generik Sains

Keterampilan generik sains didapat melalui tes uraian yaitu pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, pemodelan, serta konsistensi logis. Hasil penelitian keterampilan generik sains melewati aktivitas praktikum taksonomi tumbuhan rendah:

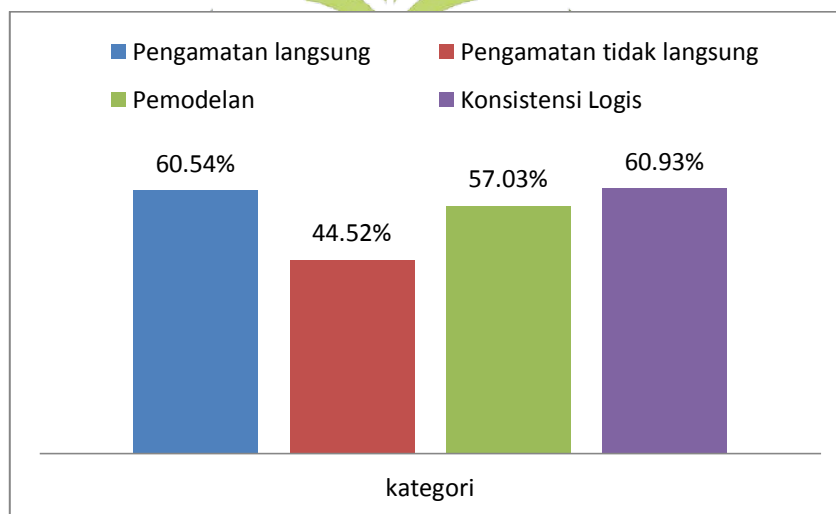
Tabel 4.2

Total Rerata Hasil Tes Uraian Keterampilan Generik Sains Praktikum Taksonomi Tumbuhan Rendah

Ragam keterampilan generik	Presentase		Rerata	kategori
	Divisi Bryophyta	Divisi pteridophyta		
Pengamatan langsung	59.37%	61.71%	60.54%	Cukup
Pengamatan tidak langsung	39.84%	49.21%	44.52%	Kurang sekali
Pemodelan	50.78%	63.28%	57.03%	Kurang
Konsistensi Logis	52.34%	69.53%	60.93%	Cukup
Rerata keseluruhan			56	Kurang

Data yang diperoleh dari tes uraian yang telah dilakukan didapat ragam keterampilan generik konsistensi logis dan pengamatan langsung memiliki rerata yaitu mencapai 60.93% dan 60.54% dalam golongan cukup. Ragam keterampilan pemodelan dalam deretan ke tiga dengan rerata 57.03% dalam golongan kurang. Sedangkan ragam kemampuan pengamatan tidak langsung mendapat deretan terakhir dengan rerata 44.52% dan golongan kurang sekali.

Berlandaskan data itu dapat dilihat rerata keterampilan generik calon guru biologi melewati tes uraian pada penelitian yaitu 55% dan dengan golongan kurang. Berikut ini diagram hasil rekapitulasi dari tes uraian yang dilakukan :



Gambar 4.2 Diagram Hasil Rekapitulasi Dari Tes Uraian

B. Pembahasan

Setelah data hasil lembar observasi dan tes keterampilan generik sains calon guru biologi dengan lengkap dari 32 mahasiswa pendidikan biologi, selanjutnya data tersebut dianalisis dengan beberapa tahap di atas dan kemudian peneliti membahas pada masing-masing ragam indikator sebagai berikut :

1. Lembar Obsevasi Keterampilan Generik Sains

Hasil penelitian telah dijelaskan analisis keterampilan generik diambil melewati lembar observasi yaitu pengamatan langsung dan pengamatan tidak langsung dalam matakuliah taksonomi tumbuhan rendah dengan materi Divisi Bryophyta dan Divisi Pteridophyta yang memiliki rerata 56.63% pada ragam kemampuan pengamatan langsung serta sebesar 46.08% dan 60,15% pada ragam kemampuan pengamatan tidak langsung.

a. Pengamatan Langsung

Pengamatan langsung adalah aktivitas yang melibatkan panca indra secara langsung dalam sebuah kegiatan. Indikator pengamatan langsung penelitian ini yaitu melihat objek yang karakteristiknya dapat diobservasi langsung oleh indra. Dalam keterampilan generik sains, pengamatan langsung melibatkan aktivitas kegiatan observasi yang mengoptimalkan keseluruhan panca indra untuk mengobservasi objek yang dipakai.

Indra penglihatan dapat mengamati objek yang karekteristiknya mudah diamati dengan mata misalnya mengamati bagian-bagian anatomi akar, batang, dan daun dari setiap tumbuhan sehingga dapat teramati secara langsung oleh mata sehingga dapat dikatakan pengamatan langsung. Besarnya kemampuan melaksanakan pengamatan yaitu bagian penting dan perlu ditekankan bawasannya mahasiswa pendidikan biologi pada saat melakukan praktikum atau pengamatan hendaklah jujur dan obyektif.

Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk dapat mengembangkan keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi

pada ragam indikator pengamatan langsung terjaring dalam praktikum Divisi Bryophyta dan Divisi Pteridophyta dalam mata kuliah taksonomi tumbuhan rendah. Pada percobaan Divisi Bryophyta, mahasiswa pendidikan biologi akan mengamati bagian-bagian anatomi dari akar, batang, dan daun.

Indikator ini membimbing mahasiswa pendidikan biologi untuk memakai alat indra semaksimal mungkin agar melihat langsung, merasakan, menyentuh bahan dan hasil penelitian yang didapat. Persentase pengamatan langsung yang didapat dari lembar observasi yaitu 51.56% dan kategori cukup.

Hal ini terjadi akibat hampir separuh mahasiswa pendidikan biologi memakai satu indra agar dapat mengamati objek dengan melihat saja serta beberapa mahasiswa pendidikan biologi mengamati diluar objek percobaan. Sedangkan pada percobaan Divisi Pteridophyta mengamati akar, batang, dan daun mendapatkan persentase lebih besar dari Divisi Bryophyta yaitu sebesar 61.71% dengan kategori cukup.

Hal ini terjadi akibat mahasiswa calon guru biologi kurang teliti dalam membuat sayatan, baik secara melintang maupun membujur. Apabila dalam membuat sayatan atau irisan terlalu tebal atau terlalu tipis maka akan mempengaruhi pengamatan dibawah mikroskop.

b. Pengamatan Tidak Langsung

Kegiatan yang dilakukan untuk dapat meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi pada ragam indikator tidak

langsung pada penelitian yaitu “Mengamati objek yang karakteristiknya tidak dapat diobservasi langsung oleh indera tetapi melalui alat bantu”. Dalam indikator ini, mahasiswa pendidikan biologi dengan melaksanakan pengamatan pada objek dengan memakai alat indra namun dibantu oleh dengan alat dan melalui sebuah proses .

Pada percobaan atau praktikum taksonomi tumbuhan rendah, mahasiswa pendidikan biologi akan mengamati Divisi Bryophyta dan Divisi Pteridophyta, di mana mahasiswa dituntut untuk mengobservasi langsung perubahan berlaku ketika objek sudah memperoleh perlakuan dengan alat.

Kemampuan diperoleh dari instrumen yaitu lembar observasi. Persentase pengamatan tidak langsung diperoleh dari lembar observasi 46.87% dan 62.5% dengan kategori kurang sekali dan cukup pada materi Divisi Bryophyta. Sedangkan persentase ragam pengamatan tidak langsung dari materi Divisi Pteridopyta sebesar 42.96% dan 57.81% dengan kategori kurang sekali dan kurang.

Hal itu diakibatkan beberapa mahasiswa pendidikan biologi memperoleh skala penilaian kurang dari 4, karena tidak menggunakan bantuan alat dalam mengambil spora dari tumbuhan yang akan diamati dan meminta bantuan pembimbing praktikum serta mahasiswa pendidikan biologi kesulitan mencari atau mengamati spora yang diamati dibawah mikroskop sehingga memerlukan bantuan asisten dosen untuk lebih dulu mengamati dan didukung juga oleh kekurangannya mikroskop sehingga

mengakibatkan setiap kelompok praktikum bergabung satu dengan yang lainnya dan mengakibatkan banyaknya mahasiswa pendidikan biologi tidak mengamati dan sibuk sendiri dengan kegiatan yang lain. Demikian juga dalam mengoperasikan mikroskop, mahasiswa calon guru biologi dituntut untuk trampil baik penentuan perbesaran lensa maupun manual lainnya. Hal tersebut mempengaruhi keterampilan generik sains berada pada tingkat kurang.

2. Tes Urai

Hasil penelitian dijelaskan di atas. Keterampilan generik sains pada penelitian, jika diurutkan dalam rerata tertinggi ke terendah yaitu konsistensi logis, pengamatan langsung, pemodelan, dan pengamatan tidak langsung. Rerata keseluruhan keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi dalam kegiatan penelitian ini adalah sebesar 56% dengan kategori kurang, artinya keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi masih harus ditingkatkan lagi agar dapat mencapai predikat lebih tinggi yaitu pada kategori baik – sangat baik.

Mengembangkan keterampilan generik membutuhkan waktu tidak sebentar, mahasiswa pendidikan biologi memerlukan tahapan pengenalan terhadap aktivitas dalam mengembangkan keterampilan generiknya. Contohnya, pengenalan alat praktikum serta sistem memakai alat praktikum. Mengembangkan keterampilan generik memerlukan jangka waktu lama juga dikemukakan Druru dalam Rahman mengatakan keterampilan generik

merupakan keterampilan mampu dipraktikkan dalam berbagai bidang kehidupan serta mendapatkannya memerlukan waktu cukup lama.¹

Rata persentase pada setiap jenis berbeda. Yakni pada katagori cukup, kurang, dan kurang sekali. Maka dari itu, dibutuhkan aktivitas pembelajaran dapat membimbing mahasiswa pendidikan biologi agar dapat meningkatkan keterampilan generiknya. Secara rinci penjelasan setiap jenis keterampilan generik sains sapat dijarang melewati penelitian ini:

a. Pengamatan Langsung

Kegiatan yang dilakukan untuk dapat meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi pada ragam indikator ini dijarang dalam praktikum Divisi Bryophyta dan Divisi Pteridophyta. Indikator pengamatan langsung pada percobaan ini yaitu melihat objek yang karekteristiknya diobservasi langsung oleh alat indra. Pengamatan langsung merupakan ragam keterampilan generik sains yang rerata keseluruhan nilainya dapat dicapai 56% dengan katagori kurang oleh mahasiswa pendidikan biologi. Pada penelitian ini ragam pengamatan langsung pada praktikum Divisi Bryophyta dan Divisi Pteridophyta .

Katagori yang didapat dari tes uraian pada ragam indikator pengamatan langsung yaitu dengan kategori kurang. Berdasarkan kategori tersebut telah diketahui ada yang harus diperhatikan untuk dapat

¹ Taufik Rahman Dkk,” *Program Pembelajaran Praktikum Berbasis Keterampilan Generik (P3BKG) Dan Profil Pencapaiannya*”. Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa, Vol.II, No.2, 2018, h.197

meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi dari masing-masing kegiatan di atas.

Adapun yang perlu diperhatikan pada kegiatan praktikum Divisi Bryophyta dan Divisi Pteridophyta yaitu masih banyak mahasiswa pendidikan biologi yang kurang teliti dalam mengamati percobaan sehingga masih ada mahasiswa pendidikan biologi yang kurang tepat dalam menjawab pertanyaan yang disediakan, maka dari itu seharusnya asisten dosen mengarahkan mahasiswa pendidikan biologi untuk mengamati percobaan dengan benar dan tepat sehingga dapat mengetahui bagaimana kemampuan generik mahasiswa pendidikan biologi.

Penelitian ini ditemukan pola terlihat berbeda dengan Brotosiswoyo dalam Liliyasi adalah keterampilan generik dengan pengamatan langsung. Keterampilan generik ragam pengamatan langsung termasuk dalam kategori mudah dikuasai. Namun, hasil penelitian yaitu keterampilan generik dalam pengamatan langsung sulit dikembangkan. Hal itu disebabkan dari hasil penelitian kemampuan melihat tetapi dituntut ketelitian dan kemampuan menganalisis hasil pengamatan, mengintegrasikan hasil pengamatan, kemampuan merumuskan kesimpulan dan mempersentasikan hasil pengamatan.

Berdasarkan rangkaian, bahwa meningkatkan keterampilan generik sains pengamatan langsung dibutuhkan praktikum agar dapat menambah keterampilan mengamati serta memahami metode pengamatan baik. Pada kegiatan praktikum mahasiswa pendidikan biologi dihadapkan dengan satu

objek yang memenuhi dengan unsur-unsur pengamatan yang baik. Adanya proses praktikum sangat dianjurkan karena melalui kegiatan praktikum mahasiswa pendidikan biologi akan memiliki kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya, maka kegiatan praktikum dibutuhkan untuk mengembangkan keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi. Kemudian indikator capaian keterampilan generik sains pengamatan langsung mengacu pada kompetensi dasar yang seharusnya dikuasai mahasiswa pendidikan biologi.

b. Pengamatan Tidak Langsung

Pada pengamatan tidak langsung alat indra manusia mempunyai keterbatasan dan melengkapi keterbatasan, manusia memenuhi diri dari beragam peralatan. Persentase pengamatan tidak langsung melalui tes melalui tes uraian yang telah dilakukan pada materi Divisi Bryophyta dan Pteridophyta adalah sebesar 39.84% dan 49.21% dengan kategori kurang sekali. Pada sebagian besar siswa menjawab salah.

mahasiswa pendidikan biologi dituntut untuk menggambar hasil pengamatan, kegiatan tersebut dikatakan pengamatan tidak langsung karena karakteristik objek tidak dapat teramati langsung oleh indra tetapi melalui gambar sehingga kegiatan diatas dimasukkan kedalam ragam pengamatan tidak langsung. Kegiatan yang didapat dari hasil tes uraian pada ragam indikator pengamatan tidak langsung yang telah dilakukan memperoleh kategori kurang sekali.

Dari kategori yang telah diketahui tersebut dapat dilihat bahwa pada tes uraian mahasiswa pendidikan biologi mengalami penurunan dari kemampuan ragam pengamatan langsung. Yang perlu diperhatikan agar menambah keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi berlandaskan aktivitas yang telah dilakukan yaitu minat mahasiswa pendidikan biologi dalam melakukan pengamatan dengan menggunakan alat bantu berupa mikroskop dan ditambahkannya alat yang memadai untuk praktikum.

c. Pemodelan

Pemodelan yaitu keterampilan generik sains yang nilainya dapat dicapai dengan kategori kurang. Pada indikator pemodelan yaitu mengungkap fenomena dalam bentuk gambar. Bagian pemodelan dalam indikator melalui tes uraian pada materi Divisi Pteridophyta yaitu sebesar 63.28% dan dengan kategori cukup. Sedangkan persentase ragam pemodelan tes uraian pada materi Divisi Bryophyta lebih rendah dari Divisi Pteridophyta yaitu sebesar 50.78% dan dengan kategori kurang.

Hal itu karena tidak terspesifikasinya gambar yang harus dibuat oleh mahasiswa pada masing-masing konsep praktikum, serta pada pemberian keterangan pada tiap gambar masih terdapat kekurangan yaitu kurang lengkap dalam menyebutkan beberapa spesifikasi dari masing-masing gambar. Sebagai seorang mahasiswa pendidikan biologi mahasiswa dituntut

untuk dapat mengilustrasikan atau dapat membuat pemodelan sebagai media atau sarana untuk memperjelas konsep materi.

Pemodelan dilihat melalui tes uraian maka persentasenya yaitu 57.03% dan dengan kategori kurang, sehingga tetap harus ditingkatkan. Kelangkaan keterampilan generik dikarenakan mahasiswa pendidikan biologi belum terbiasa dalam membuat gambar dari pengamatan. Proses meningkatkan keterampilan generik memerlukan waktu lumayan lama diungkapkann oleh Druri dalam Rahman bahwa kemampuan generik yaitu kemampuan diaplikasikan dengan beragam bidang kehidupan untuk memperolehnya memerlukan waktu cukup lama.²

d. Konsistensi Logis

Pada indikator ragam Konsistensi Logis yaitu menarik kesimpulan dari suatu percobaan yang dilakukan mahasiswa dituntut untuk menarik kesimpulan berlandaskan rujukan. Persentase dalam indikator melalui tes uraian dalam materi Divisi Ptreidophyta adalah sebesar 69.53% dengan kategori cukup. Berbanding dengan Divisi Pteridophyta materi Divisi Bryophyta lebih rendah persentasenta yaitu sebesar 52.34% kategori kurang sekali. Dikarenakan mahasiswa pendidikan biologi tidak bisa menjawab semua kriteria penilaian soal yang telah diberikan.

² Taufik Rahman “*Pengembangan Program Pembelajaran Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Calon Guru Biologi*”, Disertasi pada Pasca Sarjana (S3) Pendidikan UPI Bandung, Bandung, 2008, h. 30, tidak dipublikasikan

Konsistensi logis dijang melalui tes uraian dengan rerata persentasenya yaitu 60.93% dan dengan kategori cukup. Kekurangan keterampilan generik dalam ragam ini dikarenakan mahasiswa pendidikan biologi tidak semuanya biasa dan mampu membuat kesimpulan, memecahkan sebuah masalah berdasar refrensi dan membuat penjelasan atas penelitian serta refrensi lainnya. Secara teoritis mereka telah mendapatkan konsep materi terkait dengan masing-masing kegiatan praktikum, sehingga mereka dapat menggabungkan data yang telah mereka eksperimenkan dengan teori tersebut. Namun ada beberapa mahasiswa yang terkadang dalam pembahasannya hanya mencantumkan teori dari buku dan juga ada yang kurang mengelaborasi datanya.

Keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah dilakukan dengan Pengamatan langsung sebesar 58.58% (kurang). Hal ini terjadi akibat mahasiswa pendidikan biologi kurang teliti dalam membuat sayatan, baik secara melintang maupun membujur. Pengamatan tidak langsung 50.25% (kurang sekali). Hal ini terjadi akibat kesulitan mencari atau mengamati spora yang diamati dibawah mikroskop. Demikian juga dalam mengoperasikan mikroskop, mahasiswa pendidikan biologi dituntut untuk terampil baik penentuan perbesaran lensa maupun manual lainnya. Pemodelan 57.03% (kurang). Hal itu karena tidak terspesifikasinya gambar yang harus dibuat oleh mahasiswa pada masing-masing konsep

praktikum, serta pada pemberian keterangan pada tiap gambar masih terdapat kekurangan yaitu kurang lengkap dalam menyebutkan beberapa spesifikasi dari masing-masing gambar. Konsistensi Logis 60.93% (cukup).

Hasil rerata keseluruhan dari lembar observasi adalah 55% dan rerata keseluruhan dari tes uraian adalah 56% dengan kategori kurang dan menyebabkan keterampilan generik sains yang dimiliki mahasiswa pendidikan biologi tidak dapat berkembang dengan baik

Kekurangan keterampilan generik dalam ragam ini dikarenakan mahasiswa pendidikan biologi tidak semuanya biasa dan mampu membuat kesimpulan, memecahkan sebuah masalah berdasarkan referensi dan membuat penjelasan atas penelitian serta referensi lainnya. Sebagian besar mahasiswa pendidikan biologi menanggapi baik kegiatan praktikum yang telah dilakukan. Kenyataannya kegiatan praktikum di dapatkan mahasiswa pendidikan biologi terkendala oleh waktu, bahan praktikum,. Sedangkan, memunculkan keterampilan generik sains membutuhkan waktu yang cukup lama serta proses yang panjang. Hal ini menyebabkan keterampilan generik sains yang dimiliki mahasiswa pendidikan biolog itidak dapat berkembang dengan baik.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

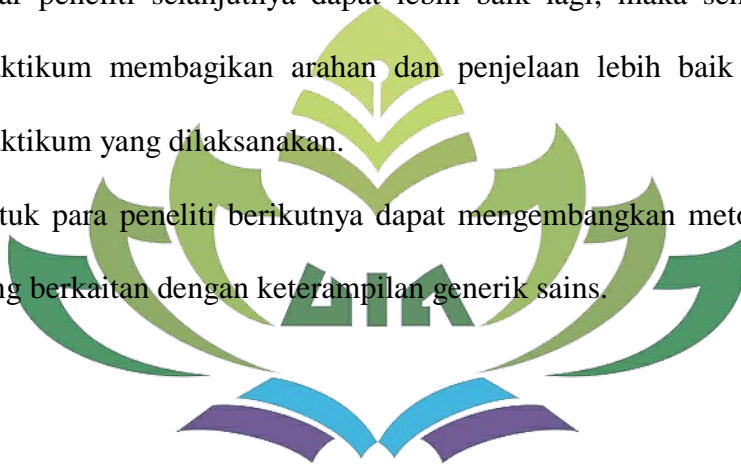
Berdasarkan hasil penelitian serta analisis data tentang keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung dengan rincian sebagai berikut:

1. Keterampilan generik sains mahasiswa pendidikan biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah dilakukan dengan Pengamatan langsung sebesar 58.58% (kurang), Pengamatan tidak langsung 50.25% (kurang sekali), Pemodelan 57.03% (kurang), dan Konsistensi Logis 60.93% (cukup). Dengan analisis data yang diperoleh rerata keseluruhan dari lembar observasi adalah 55% dan rerata keseluruhan dari tes uraian adalah 56% dengan kategori kurang dan menyebabkan keterampilan generik sains yang dimiliki mahasiswa pendidikan biologi tidak dapat berkembang dengan baik.
2. Kesalahan yang muncul pada saat mahasiswa melakukan percobaan adalah kurangnya ketelitian dalam melakukan sayatan baik secara melintang maupun membujur, kesulitan dalam mengamati spora yang diamati dibawah mikroskop, mengoprasionalkan mikroskop serta dalam pemberian keterangan dalam tiap gambar yang diperoleh masih terdapat kekurangan dan kesalahan.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dipaparkan, oleh sebab itu peneliti memberikan saran sebagai perbaikan dimasa mendatang :

1. Dosen dan asdos dapat bekerja samadalam mengatur jalannya praktikum dan dapat memfasilitasi calon guru biologi dalam mengembangkan keterampilan geberiknya
2. Agar peneliti selanjutnya dapat lebih baik lagi, maka seharusnya kegiatan praktikum membagikan arahan dan penjelasan lebih baik guna kelancaran praktikum yang dilaksanakan.
3. Untuk para peneliti berikutnya dapat mengembangkan metode pembelajaran yang berkaitan dengan keterampilan generik sains.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Ali, *"Analisis Pelaksanaan Praktikum Anatomi Fisiologi Tumbuhan Jurusan Pendidikan Biologi Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017"*, Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan UIN Alauddin Makassar, 2016
- Ahmad Munandar, Djohor Maknun. *Keterampilan Esensial Dan Kompetensi Motorik Laboratorium Mahasiswa Calon Guru Biologi Dalam Kegiatan Praktikum Ekologi. Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia*, Vol, 1 No 2
- Ahmad Sofyan, Tonih Feronika, dan Burhanuddin Milama, *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetensi*, Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta dengan UIN Jakarta Press, 2006
- Anas Sudijono. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2011
- _____, *"Pengantar Evaluasi Pendidikan"*, Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011
- B. Suprpto Brotosiswoyo, *"Hakikat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi"*, dalam *Tim Penulis Pekerti Bidang MIPA (ed.), Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Matematika di Perguruan Tinggi*, Jakarta: Universitas Terbuka, 2001
- Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2007
- Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*, Yogyakarta: Suka-Press, 2014
- _____, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*, Yogyakarta: Diva Press, 2017
- Departemen Agama RI. *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*. Bandung: CV. Diponegoro, 2008
- Fitri Nurjannah, *"Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa Melalui Kegiatan Praktikum Fotosintesis"*, Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta, 2014
- Hilarius Jago Duda, *"Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Asesmennya pada Konsep Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI"*, *VOX Edukasi*, Vol. 1, No. 2, 2010
- Kementerian Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya*, Solo: Azyan, 2014
- Lexy J. Moleong. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000

- M. ngalim purwanto. *prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. Jakarta: PT remaja rosdakarya, 1992
- Moh. Nazir, *Metode Penelitian*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2009
- Muh.Tawil,Liliasari. *Keterampilan –Keterampilan Sains dan Implementasi Dalam Pembelajaran IPA*. Makassar:Universitas Negeri Makasar,2014
- Novianti Muspiroh, “ *Analisis Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Calon Guru Biologi Pada Praktikum Anatomi Tumbuhan*” Jurnal Scientiae Educatia Volume 1 Edisi 1, 2012
- Nursalam, Ferry Effendi. *Pendidikan dalam Keperawatan*, Jakarta: Salemba Medika, 2008
- Nuryani Y, Rustaman. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Jakarta:Universitas Pendidikan Indonesia,2003
- Reva Rimatusodik,”*Profil Keterampilan Generik Siswa SMP dalam Praktikum Kerusakan Lingkungan Menggunakan Kotak Erosi*”, Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan UPI Bandung, 2010
- Saefa Novitasari dan Lisdiana, *Pengembangan Instrument Penilaian Ranah Afektif dan Psikomotorik Pada Mata Kuliah Praktikum Struktur Tubuh Hewan, Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Semarang, Unnes Journal Of Biology Education Volume 4, Nomor 1 Februari2015, 97-103, <http://jurnal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>*
- Sudaryono, Gaguk Margono, dan Wardani Rahayu, *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2009
- Taufik Rahman Dkk., *Profil Kemampuan Generik Awal Calon Guru Dalam Membuat Perencanaan Pada Praktikum Fisiologi Tubuhan*. Educare Online. Vol. 2, 2008
- Taufik Rahman, “*Pengenmbangaan Program Pembelajaran Praktikum Untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Calon Guru Biologi*”, Disertai Pada Pasca Sarjana (S3) Pendidikan UPI, Bandung,2008

Tuti utami. "*Profil Kemampuan Generik Siswa SMP RSBI yang Muncul Melalui Kegiatan Praktikum Uji Makanan*", Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan UPI Bandung, 2012

Wayan Nurkanca & Sunartana, *Evaluasi Pendidikan*, Surabaya: Usaha Nasional, 1986

Winda syafitri," *analisis keterampilan proses sains siswa melaui pendekatan inkuiri padakonsept sistem koloid*. Skripsi Pada Sarjana (S1) Pendidikan Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta, 2010

Yuni Kusuma Astute. *Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. Jurnal Literasi Sains*, Vol, VII No. 3B

